P. 260

MÉMOIRES
DU
MUSÉUM NATIONAL
D'HISTOIRE NATURELLE
NOUVELLE SÉRIE
Série A, Zoologie
TOME XII.
FASCICULE UNIQUE.

B. CONDÉ

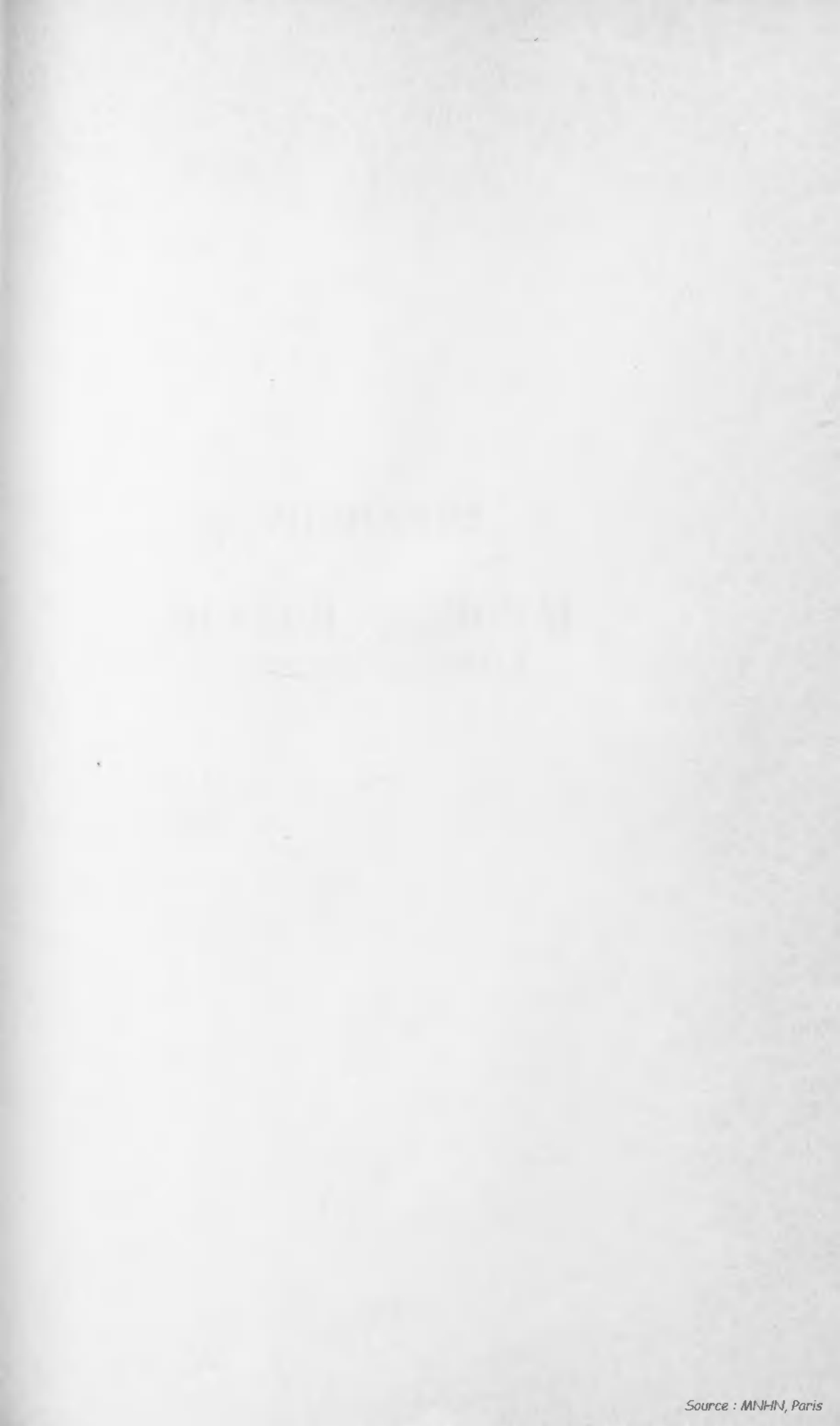
MATÉRIAUX POUR UNE MONOGRAPHIE DES DIPLOURES CAMPODÉIDÉS

PARIS
EDITIONS DU MUSÉUM
36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (V^e^)
1955

Source : MNHN, Paris

SHOUT
SHARE
IT

Source : MNHN, Paris



Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

MÉMOIRES

DU

MUSÉUM NATIONAL

D'HISTOIRE NATURELLE

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

P. 260 C1

MÉMOIRES

DU

MUSÉUM NATIONAL

D'HISTOIRE NATURELLE

Série A, Zoologie

TOME XII.

PARIS
ÉDITIONS DU MUSÉUM
36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (V^e^)
—
1955

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

TABLE DES MATIÈRES

Pages.

Fascicule unique.

B. Condé, Matériaux pour une monographie des Diploures Campodéidés ..... 1 à 202

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
Série A. Zoologie. Tome XII, fascicule unique. — p. 1 à 202.

MATÉRIAUX POUR UNE MONOGRAPHIE DES DIPLOURES CAMPODÉIDÉS

par B. Condé.

SOMMAIRE

Avant-propos 13

Introduction. — **Les Campodéidés parmi les Diploures ; caractères de la famille** 15

Chapitre premier. — **Méthodes de récolte et d'examen** 19

I. ***Récolte*** (p. 19). — II. ***Examen*** (p. 20).

Chapitre II. — **Caractères taxonomiques** 22

I. ***Historique*** (p. 22).

II. ***Caractères taxonomiques*** (p. 23). — *Habitus* (p. 23). — *Cuticule* (p. 24). — *Phanères* (p. 25). 1° Soies de revêtement (p. 25) ; 2° Soies marginales (p. 25) ; 3° Soies occipitales (p. 27) ; 4° Écailles (p. 27) ; 5° Macrochètes (p. 27) ; 6° Submacrochètes (p. 28) ; 7° Soies stylaires (p. 29) ; 8° Calcars (p. 30) ; 9° Sensilles sétiformes (p. 30) ; 10° Sensilles bacilliformes et claviformes (p. 30) ; 11° Poils glandulaires (p. 31). — *Tête* (p. 31). 1° Capsule céphalique (p. 31) ; 2° Antennes (p. 31) ; 3° Mandibules (p. 36) ; 4° Labium (p. 36). — *Thorax* (p. 38). 1° Tergites (p. 38) : Réduction du nombre des macrochètes p. 38, Augmentation du nombre des macrochètes p. 41, Augmentation et réduction combinées p. 44 ; 2° Appendices (p. 44) : Forme et dimensions p. 44, Phanères p. 45, Prétarse et annexes p. 47. — *Abdomen* (p. 54). 1° Tergites (p. 54) : Zones chétotaxiques p. 55, Répartition des macrochètes latéraux antérieurs p. 56, Répartition des macrochètes médiaux antérieurs et médiaux postérieurs p. 57, Répartition des macrochètes latéraux antérieurs et postérieurs p. 59, Régression massive des macrochètes p. 59 ; 2° Valvules anales

Source : MNHN, Paris

(p. 60) ; 3° Sternites (p. 61) : Sternite I p. 61, Sternites II à VII p. 63, Sternite VIII p. 64 ; 4° Styles (p. 64) ; 5° Papille génitale (p. 65) ; 6° Cerques (p. 65) : Segmentation p. 66, Phanères p. 66, Croissance p. 68.

CHAPITRE III. **Rapports numériques des sexes et caractères sexuels secondaires** 70

I. ***Rapports numériques des sexes*** (p. 70).

II. ***Caractères sexuels secondaires*** (p. 71). — *Tête* (p. 71). — *Plaque sternale I* (p. 71). 1° Forme du sternite (p. 71) ; 2° Forme des appendices (p. 72) ; 3° Nombre des macrochètes (p. 73) ; 4° Chétotaxie de la marge postérieure (p. 73) : Morphologie p. 75, Répartition et fréquence des diverses modalités p. 76, Développement p. 78 ; 5° Chétotaxie des appendices (p. 79). *Plaque sternale VIII* (p. 80). *Cerques* (p. 81).

CHAPITRE IV. **Développement postembryonnaire** 82

I. ***Prélarve*** (p. 82). *Comparaison avec les Japygidés* (p. 84).

II. ***Larve I*** (p. 84). 1° *Campodea* (p. 85) ; 2° *Entrichocampa* (p. 86) ; 3° *Lepidocampa* (p. 86).

III. ***Larve II*** (p. 89).

IV. ***Stades postérieurs à la larve II*** (p. 89).

V. ***Phase sexuée*** (p. 90). *Chronologie des caractères sexuels primaires et secondaires* (p. 91).

CHAPITRE V. **Grandes divisions, phylogénie** 93

I. ***Définition des 3 grands phylums*** (p. 93). — 1° *Lepidocampinae* n. subfam. (p. 93) ; 2° *Hemicampinae* n. subfam. (p. 93) ; 3° *Campodeinae* n. subfam. (p. 94).

II. ***Sous-famille des Lepidocampinae*** (p. 95). 1° *Lepidocampa* (p. 95) ; 2° *Syncampa* Silvestri (p. 99).

III. ***Sous-famille des Campodeinae*** (p. 99). — 1° *Campodea* Westwood (p. 99) ; 2° *Nrocampa* n. gen. (p. 106) ; 3° *Podocampa* Silvestri (p. 106) ; 4° *Remycampa* Condé (p. 109) ; 5° *Mexicampa* Wygodzinsky (p. 109) ; 6° *Eumesocampa* Silvestri (p. 110) ; 7° *Campodella* Silvestri (p. 110) ; 8° *Entrichocampa* Silvestri (p. 111) ; 9° *Edriocampa* Silvestri (p. 115) ; 10° et 11° *Tachycampa* Silvestri et *Jeannelicampa* n. gen. (p. 115) ; 12° *Oreocampa* Condé (p. 116) ; 13° *Silvestricampa* Condé (p. 116) ; 14° *Metriocampa* Silvestri (p. 116) ; 15° *Nalulocampa* Condé (p. 119) ; 16° *Notocampa* Silvestri (p. 119) ; 17° *Plusiocampa* Silvestri (p. 120) ; 18° *Cestocampa* n. gen. (p. 132) ; 19° *Hystrichocampa* Condé (p. 132).

CHAPITRE VI. **Les formes endogées. Biotopes et faunes** 134

I. ***Biotopes*** (p. 134). *Rivages marins* (p. 134). — *Tourbières* (p. 135). *Forêts tempérées* (p. 135). *Forêts tropicales* (p. 136). — *Montagnes* (p. 137). *Xérothermes* (régions tempérées) (p. 139). — *Déserts* (p. 140). *Jardins et serres* (p. 140). — *Appendice :* Terriers de Mammifères (p. 142), Nid endoxyle de Mammifères (p. 143), Fourmilières (p. 143), Termitières (p. 143).

Source : MNHN, Paris

II. ***Faunes*** (p. 144). — ***Région paléarctique*** (p. 144). 1° France continentale (p. 144) ; 2° Iles britanniques (p. 146) ; 3° Scandinavie (p. 147) ; 4° Europe centrale, Balkans (p. 147) ; 5° Italie (p. 148) ; 6° Ibérie (p. 149) ; 7° Iles de la Méditerranée (p. 149) : Iles de l'Egée p. 149, Corfou p. 150, Sicile p. 150, Sardaigne p. 150, Corse p. 150 ; 8° Afrique septentrionale (p. 152). ***Régions néarctique et sonorienne*** (p. 154). — ***Région néotropicale*** (p. 154). — ***Région éthiopienne*** (p. 155). 1° Afrique occidentale (p. 155) ; 2° Afrique orientale (p. 155) ; 3° Territoires du Cap (p. 155) ; 4° Natal (p. 156). — ***Région indo-malaise*** (p. 156). — ***Région australienne*** (p. 157). — ***Madagascar*** (p. 157).

CHAPITRE VII. — **Les formes cavernicoles** 159

I. ***Conditions de vie du domaine hypogé*** (p. 159).

II. ***Les troglophiles*** (p. 163).

III. ***Les troglobies*** (p. 166).

A. ***Répartition générale et lignées*** (p. 166).

B. ***Tableau de détermination*** (p. 167). — 1° Formes paléarctiques (p. 167) ; 2° Formes néarctiques (p. 169).

C. ***Caractères morphologiques*** (p. 170). — 1° Taille (p. 170) ; 2° Allongement des appendices (p. 172) : Antennes p. 172, Pattes et cerques p. 175, Interprétation p. 176 ; 3° Forme des griffes (p. 177) ; 4° Soies prétarsales (p. 178) ; 5° Chétotaxie (p. 178).

D. ***Faunes*** (p. 178). — ***Région paléarctique*** (p. 178). 1° France continentale (p. 179) ; 2° Europe centrale, Balkans (p. 184) ; 3° Crimée (p. 185) ; 4° Italie moyenne (p. 185) ; 5° Ibérie (p. 185) ; 6° Iles de la Méditerranée (p. 185) : Corse p. 185, Baléares p. 186 ; 7° Afrique septentrionale (p. 186). — ***Région néarctique*** (p. 186).

E. ***Peuplement de la région méditerranéenne*** (p. 187).

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS 190

BIBLIOGRAPHIE 193

ADDENDUM 200

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

AVANT-PROPOS.

Je me suis proposé d'étudier quelques aspects de l'Histoire naturelle des Diploures Campodéidés. Les représentants de cette importante famille, qui compte actuellement une trentaine de genres et près de 300 espèces, sont encore bien mal connus et je n'ai pu aborder qu'un très petit nombre des problèmes qu'ils offrent à l'investigateur.

Je me suis attaché tout d'abord à rechercher les critères qui permettent de classer les formes et d'établir une systématique naturelle traduisant, autant que possible, la phylogénie du groupe ; puis j'ai envisagé les caractères sexuels secondaires de toutes les formes connues et le développement postembryonnaire de quelques-unes d'entre elles, choisies dans les 2 phylums les plus importants. L'étude des formes endogées, du double point de vue de leur écologie et de leur biogéographie, a également retenu mon attention ; j'ai apporté enfin une importante contribution à notre connaissance des formes cavernicoles, examinant successivement leur écologie, leur morphologie et leur géonémie.

Ce travail n'aurait pu être réalisé sans le concours de très nombreux collaborateurs qui ont mis à ma disposition des matériaux d'une richesse exceptionnelle et de précieux documents bibliographiques. Je leur exprime ici ma profonde reconnaissance.

Je dois enfin aux enseignements et aux conseils de Maîtres éminents d'avoir pu mener à bien cette tâche. Je les prie de trouver ici l'assurance de ma respectueuse gratitude.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

INTRODUCTION.

LES CAMPODÉIDÉS PARMI LES DIPLOURES : CARACTÈRES DE LA FAMILLE.

Les Insectes Aptérygotes de l'ordre des Diploures (*Entotrophi* Grassi 1888, *Diplura* Börner 1904) sont actuellement répartis entre 4 familles : Campodéidés Lubbock, Procampodéidés Silvestri, Projapygidés Cook, Japygidés Lubbock. D'importances très inégales, tant par le nombre de leurs représentants que par leur extension à la surface des continents, ces 4 groupements semblent naturels et parallèles.

Les Japygidés, avec leurs cerques uniarticulés, indurés, transformés en pinces offensives et défensives, sont sans nul doute les plus spécialisés des Diploures. 5 lignées au moins sont apparues au sein de cette famille ; bien isolées morphologiquement les unes des autres, elles confèrent aux Japygidés une diversité de formes et de dimensions inconnue chez les autres familles de Diploures ; les plus petits des *Parajapyx* Silvestri ne dépassent pas 1 mm sans les cerques, tandis que certains *Heterojapyx* Verhoeff mesurent environ 4 cm, sans les cerques, et sont les plus grands des Aptérygotes.

Les Campodéidés, les Procampodéidés et les Projapygidés nous apparaissent au contraire comme des types généralisés et les plus primitifs des Insectes actuellement vivants ; les plus grands d'entre eux sont des Campodéidés troglobies qui, sans les antennes ni les cerques, n'atteignent pas tout à fait le centimètre.

Les représentants de ces 3 familles ont en commun des cerques pluriarticulés, non indurés, filamenteux, mais offrant à une observation attentive 3 conditions bien distinctes. Chez les Campodéidés, ils sont clos à l'apex et il n'existe à leur base aucun massif de cellules différenciées. Chez les Procampodéidés (1), les cerques sont également fermés à l'apex, mais un massif cellulaire allongé s'étend du bord interne de la base de chacun d'eux jusque dans le VIII[e] segment de l'abdomen ; Silvestri (1948) qui a décrit cette formation n'en a pas fait l'étude histologique, mais estime qu'elle est faite d'éléments glandulaires, car par sa situation et son aspect vacuolaire, elle rappelle exactement les glandes cercales des Projapygidés ; aucun conduit

(1) Espèce unique : *Procampodea brevicauda* Silvestri 1905 *a*, d'Italie méridionale, de Sicile, de Sardaigne et d'Ischia. Placée parmi les Campodéidés lors de sa description, cette curieuse forme devint, en 1948, le type d'une famille nouvelle.

Source : MNHN, Paris

excréteur n'ayant été vu, la sécrétion élaborée par ces organes serait évacuée à travers la cuticule, peut-être au niveau de l'embase des soies. Chez les Projapygidés enfin, les cerques s'ouvrent, à leur extrémité distale, par une fusule à laquelle aboutit une glande volumineuse qui parcourt tout le cerque et pénètre dans l'abdomen jusqu'au VI[e] segment.

Fig. 1. — *Campodea* (*C.*) *procera* Condé, f. typ., troglobie des Cévennes (d'après J. Balazuc).

Outre les cerques pluriarticulés, les membres de ces familles possèdent encore en commun d'autres caractères qui les écartent des Japygidés : mandibules pourvues d'une *lacinia mobilis* ; styles avec plusieurs soies bien différenciées dont une apicale ; valvules anales bien développées.

Source : MNHN, Paris

Les cerques mis à part, il reste un bon nombre de caractères, énumérés ci-dessous, qui permettent de séparer ces 3 familles. Les uns semblent ancestraux, les autres paraissent être des modifications secondaires, des caractères appartenant à ces deux catégories se juxtaposant chez les représentants de chaque famille ; l'importance relative que l'on attache à tel ou tel caractère permet seule de décider si l'une de ces familles est plus archaïque que les autres et de déterminer les affinités de ces groupes entre eux.

1° Suture en Y. — Complète et perlée sur toute son étendue chez les Campodéidés ; réduite à la portion proximale de sa branche postérieure chez les Procampodéidés ; complète, mais perlée sur ses branches antérieures seulement, chez les Projapygidés.

2° Antennes. — Elles portent des trichobothries sur les articles III à VI chez les Campodéidés, III à VII chez les Procampodéidés, V à X et XII chez les Projapygidés du genre *Anajapyx* Silvestri, IV à XXII chez ceux des genres *Projapyx* Cook et *Symphylurinus* Silvestri.

Chez les Campodéidés, il existe, outre les trichobotries, un sensille généralement bacilliforme sur l'article III, et des sensilles subcylindriques peuvent se trouver sur tous les articles à partir du III°. L'apex de l'article distal est creusé d'une cupule, communiquant avec l'extérieur, sur les parois de laquelle se dressent des organites sensoriels ; une telle formation est unique chez les Diploures.

Chez les Procampodéidés, Silvestri ne décrit aucun autre organe sensoriel que les trichobothries.

Chez les Projapygidés, il y a des sensilles de formes variées, très différents de ceux des Campodéidés, mais encore trop mal connus pour que je puisse en tenir compte ici.

3° Palpe labial. — Très modifié chez les Campodéidés, où il est représenté par un mamelon aplati ; il manque chez les Procampodéidés ; il est très rudimentaire chez *Anajapyx*, mais bien développé et subcylindrique chez *Projapyx* et *Symphylurinus*.

4° Stigmates. — Il y a 3 paires de stigmates thoraciques chez les Campodéidés (1) ; 2 paires seulement chez les Procampodéidés, par absence de la paire intermédiaire ; 2 paires de thoraciques et 7 paires d'abdominaux chez les Projapygidés.

5° 1er coxosternite abdominal. — Chez les Campodéidés, sa marge postérieure porte latéralement 1 paire d'appendices mobiles dont la forme varie avec les espèces et, chez une même espèce, avec l'âge et le sexe. Chez les Procampodéidés il existe uniquement une paire de tout petits lobes latéraux, peut-être homologues aux appendices des

(1) Selon Denis (1949), ceux de la paire antérieure appartiennent à la série présegmentaire et dépendent du mésothorax ; ceux de la paire intermédiaire et de la paire postérieure appartiennent à la série subcoxale méso- et métathoracique.

Source : MNHN, Paris

Campodéidés. Chez les Projapygidés, il y a 2 paires d'appendices ; les plus voisins du plan sagittal semblent correspondre, au moins chez *Projapyx* et *Symphylurinus*, à ceux des Campodéidés ; les latéraux sont des styles identiques à ceux des segments suivants.

En résumé, les caractères appartenant exclusivement aux Campodéidés sont les suivants : suture en Y complète, perlée sur toute son étendue ; articles antennaires III à VI pourvus de trichobothries ; article antennaire distal muni d'une fossette apicale ; palpe labial en mamelon aplati ; 3 paires de stigmates thoraciques et pas d'abdominaux ; coxosternite abdominal I avec 1 seule paire d'appendices ; cerques clos, sans glande à la base.

Si l'on envisage enfin la géonémie des Diploures à cerques pluriarticulés, on constate que les Campodéidés sont de très loin ceux qui se rapprochent le plus des pôles et qu'ils ne manquent pas non plus dans les régions tropicales ; la plupart d'entre eux habitent le domaine endogé, mais un bon nombre ont colonisé les fentes profondes et les cavernes. Les Procampodéidés et Projapygidés, au contraire, sont cantonnés dans les régions chaudes et tempérées chaudes ; tous sont endogés.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE PREMIER.

MÉTHODES DE RÉCOLTE ET D'EXAMEN.

I. — Récolte.

La plupart des Campodéidés étudiés en vue de ce travail ont été recueillis directement, avec ou sans l'aide d'une loupe binoculaire frontale faible (× 3), celle-ci n'étant réellement utile que pour découvrir les très jeunes larves. Les animaux sont saisis à l'aide d'un pinceau à aquarelle imbibé d'alcool à 95°, et plongés dans un tube rempli du même liquide. Les dimensions du pinceau doivent être en rapport avec la taille des Insectes que l'on veut prendre : le n° 3 convient pour les petites espèces (1 à 3 mm), mais il faut choisir un numéro plus élevé pour les formes de grande taille (jusqu'au centimètre) que l'on rencontre surtout dans les cavernes. Il est recommandé de saisir l'Insecte par son extrémité antérieure, afin de lui conserver ses cerques qui sont excessivement fragiles et d'un grand intérêt taxonomique ; les antennes ne souffrent généralement pas de ce traitement. On peut remplacer le pinceau par l'aspirateur, à condition de ne pas laisser les captifs séjourner trop longtemps dans le corps de l'appareil. Ce procédé est avantageux pour capturer des individus courant sur une terre meuble dont les particules se collent au pinceau.

Les méthodes globales présentent souvent l'inconvénient de détériorer des animaux aussi fragiles que les Campodéidés. J'ai peu utilisé le triage sur entonnoir de Berlese ; par contre, la flottation m'a rendu des services en Basse-Egypte, où les *Eutrichocampa aegea* Silvestri étaient enfoncés assez profondément dans le sol d'un jardin, et a permis à Vuillaume de récolter des *Lepidocampa Juradii afra* Silvestri en Côte d'Ivoire. La technique des puisards creusés dans les berges des collections d'eau fournit, outre des aquatiques, les endogés terrestres vivant immédiatement au-dessus du niveau de l'eau ; elle a été employée avec succès par E. Angelier au bord de l'étang du Racou, près d'Argelès-sur-Mer (Pyr.-Orientales) et par l'Abbé Duhoux sur les rives de la Moselle, aux environs d'Epinal, qui m'ont soumis leurs

Source : MNHN, Paris

échantillons. Le premier a recueilli ainsi de nombreux *Campodea* (*Dicampa*) du groupe *catalana* Denis, le second quelques *C. (C.) plusiochaeta* Silvestri et *C. (C.) fragilis* Meinert.

Les appâts placés dans des pièges, ou plus simplement sous des pierres, donnent d'excellents résultats dans les grottes. Des morceaux de fromage fort, disposés par Remy sous des pierres dans la Vjetrenica pecina, en Herzégovine méridionale, ont attiré plusieurs *Plusiocampa* (*Stygiocampa*) *Remyi* Condé qui ne s'approchaient pas des morceaux de viande déposés à proximité. Des verres à boire appâtés avec des débris carnés, placés par Henrot dans les cuevas de Can Sion et de las Maravillas, sur la côte NO de Majorque, lui ont permis de capturer des *C. (C.) majorica* n. sp. et des *Plusiocampa Fagei* n. sp. dans ces 2 grottes. Janetschek enfin a recueilli de nombreux *P. Strouhali cavicola* Stach *emend.* Silvestri dans le Scheukofen près de Sulzau, en Autriche, au moyen de trappes à éthane diol-1-2 (glycol).

II. — Examen.

L'observation sur le terrain se limite à l'habitus et au comportement qui ne donnent qu'exceptionnellement des renseignements taxonomiques précis. L'examen en alcool, sous la loupe binoculaire ou aux faibles grossissements du microscope, fournit déjà des indications utiles, particulièrement sur l'orientation des phanères par rapport à la surface de la cuticule et la forme générale des griffes ; s'il permet parfois la détermination de genres ou d'espèces très caractéristiques, il est presque toujours très insuffisant et doit être suivi d'une observation entre lame et lamelle, cette dernière reposant à une extrémité sur une cale en verre filé de diamètre un peu supérieur à celui du corps de l'Insecte. Très souvent, l'examen *in toto* ne suffit pas et il faut disséquer les appendices, les pattes en particulier, pour les étudier sur toutes leurs faces et les orienter convenablement, cette dissection se fait à l'aide de minuties sous la binoculaire.

Après avoir expérimenté divers réactifs éclaircissants à base de chloral et d'acide phénique, j'ai adopté la potasse en solution aqueuse plus ou moins concentrée, froide ou tiède, selon les dimensions du sujet et le degré d'éclaircissement que je désire obtenir. On tempère aisément une action trop rapide de la potasse en injectant entre lame et lamelle un peu d'eau glycérinée. Lorsque l'Insecte est à point, on remplace toute la potasse par de l'eau glycérinée. Une telle préparation se conserve fort bien et permet d'observer les plus fins détails de morphologie externe ; si l'action de la potasse a été modérée, la musculature et certaines glandes sont conservées.

Accessoirement, j'ai employé l'acide acétique pour obtenir une meilleure extension, ou un éclaircissement plus intense, et l'ammoniaque pour gonfler des exemplaires desséchés.

Source : MNHN, Paris

J'ai utilisé couramment les très forts grossissements du microscope optique (× 1.500), indispensables pour distinguer nombre de détails importants. L'emploi du contraste de phase m'a permis de discerner plus facilement les limites de membranes hyalines et les très fines pubescences.

Les dessins et les mensurations ont été faits à la chambre claire.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE II.

CARACTÈRES TAXONOMIQUES.

I. — Historique.

HALIDAY (1864) considère le *Podura ambulans* de LINNÉ comme un *Campodea*, mais MEINERT (1865) conteste cette attribution, estimant que l'espèce de LINNÉ est réellement un Collembole. Toutefois LUBBOCK (1873) croit que LINNÉ a désigné 2 formes différentes sous le même nom : le *P. ambulans* de la *Fauna suecica* (1761, 2e éd.) [et aussi sans doute celui de la Xe édition (1758) du *Systema Naturae*] serait un Collembole, tandis que celui de la XIIe édition (1767) du *Systema Naturae* serait effectivement un *Campodea*.

Quoi qu'il en soit, ce n'est qu'en 1842 que WESTWOOD décrit, des environs de Londres, le genre *Campodea* avec pour type *C. staphylinus*.

HALIDAY (1864) fonde la famille des *Japygidae* qui groupe les genres *Campodea* Westwood et *Japyx* Haliday (1).

MEINERT (1865) remplace *Japygidae* par *Campodeae* n. nom.

LUBBOCK (1873) enfin, rétablit les 2 familles : celle des *Japygidae* ne renferme que *Japyx*, celle des *Campodeadae* (sic) comprend *Campodea* et *Nicoletia*, ce dernier genre y étant inclus sous réserves, car l'auteur ne le connaît que par les descriptions.

Entre temps, 4 espèces nouvelles ont été décrites : *Campodea succinea* Nicolet 1847 de France, *C. fragilis* Meinert 1865 du Danemark, *C. americana* Packard 1870 (2) et *C. Cookei* Packard 1871 d'Amérique du Nord, cette dernière espèce découverte dans Mammoth cave (Kentucky). D'autres cavernicoles furent bientôt signalés d'Europe centrale et de France : *C. nivea* Joseph 1882 dans la Lukova jama près Sdihovo en Slovénie et dans la Koschanski griza pecina près S. Pietro del Carso

(1) HALIDAY écrit *Iapyx* et *Iapygidae*, mais dès l'année suivante MEISERT abandonne cette orthographe.

(2) Syn. de *C. fragilis* Meinert (SILVESTRI, 1933 c).

Source : MNHN, Paris

en Vénétie Julienne, *C. erebophila* Hamman 1896 (1) dans la grotte de Postonja (Postumia, Adelsberg) en Vénétie Julienne, *C. dargilani* Moniez 1894 dans la grotte de Dargilan près Meyrueis sur le Causse noir (Lozère).

Les descriptions originales de toutes ces espèces sont inutilisables, car elles ne mentionnent que quelques caractères généralement communs à un grand nombre de formes. Les excès de Viré (1897), qui rapporte tous les *Campodea* décrits à *C. staphylinus*, ne sont pas de nature à nous éclairer sur la taxonomie des Campodéidés.

En 1890 cependant, Oudemans avait fait connaître, des îles de la Sonde, le très curieux genre *Lepidocampa*, dont les représentants ont le corps couvert d'écailles, et en 1899 Silvestri donna une description comparative de *Lepidocampa* et de *Campodea* qui fut son premier travail important sur les Campodéidés. A partir de 1900, et jusqu'à sa mort le 1er juin 1949, Silvestri édifia la systématique du groupe et nous lui devons la plupart de nos connaissances dans ce domaine ; il attira tout spécialement l'attention sur certains phanères, les macrochètes, dont la répartition et la forme sont de grande valeur taxonomique.

Denis (1932 *a* et *b*), étudiant les Campodéidés pyrénéens, appliqua le premier les méthodes biométriques aux phanères des *Campodea* et découvrit d'intéressants caractères sexuels secondaires. Parmi les autres auteurs ayant contribué efficacement à la systématique du groupe, il faut citer Bagnall en Angleterre, Womersley en Australie et surtout Wygodzinsky en Europe centrale, en France, au Portugal, en Palestine, au Mexique et au Brésil.

II. — Caractères taxonomiques.

Habitus.

La forme générale du corps et des appendices est loin d'être la même chez tous les Campodéidés, mais elle ne permet jamais à elle seule de caractériser un genre ou une espèce.

La coloration est presque toujours un caractère de peu de valeur, car elle peut être identique chez des formes très éloignées l'une de l'autre ou, au contraire, varier chez les représentants d'une même espèce. Examinés *in vivo*, les Campodéidés sont le plus souvent blanc laiteux ou blanc jaunâtre, les larves étant plus pâles et plus hyalines que les adultes, car leurs cellules à urates (cf. Marten 1939) sont moins nombreuses et moins chargées de déchets. On rencontre chez certaines espèces, *C.* (*C.*) *fragilis* par exemple, des spécimens d'un beau jaune d'ambre — couleur à laquelle faisait allusion le nom de *succinea* donné par Nicolet à un Campodéidé dont on ne saura jamais à quelle espèce il appartenait — à côté d'exemplaires de teinte habi-

(1) Syn. de *C. nivea* Joseph (Silvestri, 1934 *a*).

Source : MNHN, Paris

tuelle, avec tous les intermédiaires entre ces deux extrêmes. Denis (1930) écrit à propos de *C.* (*C.*) *Grassii* Silvestri 1912 *a* que l'espèce est remarquable par sa teinte « parfois d'un beau jaune orangé » ; j'ai observé moi-même des *C.* (*C.*) *Chardardi* Condé 1947 *g* un peu orangés. Ces couleurs ne sont pas dues à un pigment, mais à l'épaisseur de la cuticule et à sa teneur en phénols ; elles se modifient avec l'âge et selon que l'Insecte vient de muer ou qu'il est au contraire sur le point de rejeter son exuvie ; le degré hygrométrique et la température doivent aussi jouer un rôle, car les exemplaires recueillis dans les stations sèches et chaudes sont, dans l'ensemble, plus mats et plus foncés que les autres.

C. (*C.*) *Pieltaini* Silvestri 1932 *c* est la seule espèce connue à posséder un pigment ; tous les exemplaires que j'ai observés dans les Landes et le Pays basque (1947 *f*) étaient d'un rose vif, surtout sur le thorax, les larves étant moins colorées que les adultes ; cette pigmentation, qui rappelle celle de certains Isopodes Trichoniscides, notamment *Androniscus dentiger* Verhoeff, disparaît totalement dans l'alcool à 95° ; Vandel (communication verbale) a fait les mêmes observations que les miennes, tandis que Silvestri écrit « *corpus stramineum* », sans doute parce qu'il n'a eu à sa disposition que des spécimens en alcool.

Il faut mentionner enfin l'aspect brillant, dû à la présence d'écailles, des *Lepidocampa* et genres voisins qui les rend immédiatement reconnaissables.

Cuticule.

Observée à fort grossissement, la cuticule n'a pas le même aspect chez toutes les formes ; son étude n'a pas retenu l'attention de mes devanciers et je ne l'ai pas encore poussée suffisamment loin, mais il est probable que les détails de son ornementation pourront caractériser des groupes d'espèces.

En règle générale, la surface externe de la cuticule présente de fines granulations, disposées sans ordre, plus ténues sur la face sternale de la tête et du tronc que sur la face tergale de ces régions, sur les antennes et les cerques que sur les pattes. Sur les tergites et sur les pattes, les granules se transforment souvent en petites épines à pointe dirigée vers l'arrière ou l'extrémité distale.

Chez la plupart des *Plusiocampa* troglobies que j'ai eus sous les yeux, les granulations sont excessivement petites ou complètement absentes, de sorte que la cuticule est pratiquement lisse.

Chez *Natalocampa princeps* Condé 1951 *f*, la cuticule présente des rangées transverses irrégulières de denticules, ceux-ci étant plus forts et plus aigus sur les pattes que sur le tronc, tandis qu'ils sont extrê-

Source : MNHN, Paris

mement réduits, voire absents, sur la tête ; j'ai retrouvé la même disposition chez *Notocampa* (*Notocampa*) *afra* Condé 1950 *b* et *N.* (*Nesocampa*) *madecassa* n. sp.

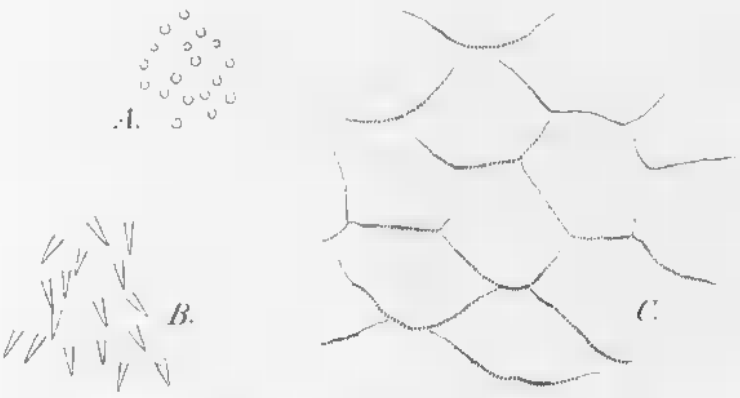


FIG. 2. — Ornementation de la cuticule. — *A. Campodea* (*C.*) *Remyi* Denis, capsule céphalique. — *B. C.* (*Monocampa*) *Goursati* Condé, pronotum. — *C. Notocampa* (*Nesocampa*) *madecassa* n. sp., métanotum. × 2100 (réd. 1/2) (1).

PHANÈRES.

Les Campodéidés possèdent des phanères de types variés et la systématique du groupe repose, en grande partie, sur les caractères et la répartition de certains d'entre eux. J'étudierai ici les phanères pourvus d'une embase (soies, macrochètes, sensilles, poils glandulaires, etc...) ayant un intérêt systématique ; les griffes et leurs annexes (soies prétarsales, *unguiculus*) seront traitées en même temps que le prétarse.

1°) *Soies de revêtement.*

On les rencontre sur tout le corps. Leur forme, en un territoire défini, est très variable avec les espèces, mais constante chez une espèce donnée et se modifie relativement peu au cours du développement postembryonnaire ; on note tout au plus une augmentation du nombre des ornements (barbules, dents).

Leur densité, en une région donnée, varie avec les espèces et, chez une même espèce, augmente progressivement au cours du développement postembryonnaire.

2°) *Soies marginales.*

Disposées sur un rang le long des bords postérieurs et latéraux postérieurs des tergites thoraciques et abdominaux, ce sont des soies de revêtement différenciées ; généralement plus épaisses et plus longues que ces dernières, elles sont souvent crénelées ou barbelées.

(1) Les grossissements indiqués sont ceux obtenus avec le microscope ; la réduction consécutive au clichage est indiquée entre parenthèses.

Source : MNHN, Paris

Sur un tergite donné, les latérales sont plus fortes et plus ornementées que les médiales ; il arrive très souvent que les latérales seules soient barbelées, les médiales demeurant glabres et très peu différentes des soies ordinaires de revêtement. Les soies marginales peuvent atteindre un très grand développement et mimer, à l'embase près, des macrochètes. Dans la description du thorax de plusieurs *Lepidocampa* et de son genre *Syncampa*, SILVESTRI nomme macrochètes des phanères qui sont indubitablement de grosses soies marginales ; il attribue ainsi 8 + 8 macrochètes latéraux au mésonotum de *Syncampa*, alors que celui-ci possède en réalité 1 + 1 macrochètes latéraux postérieurs et 7 + 7 soies marginales. Ici, l'erreur est flagrante, mais il est des cas

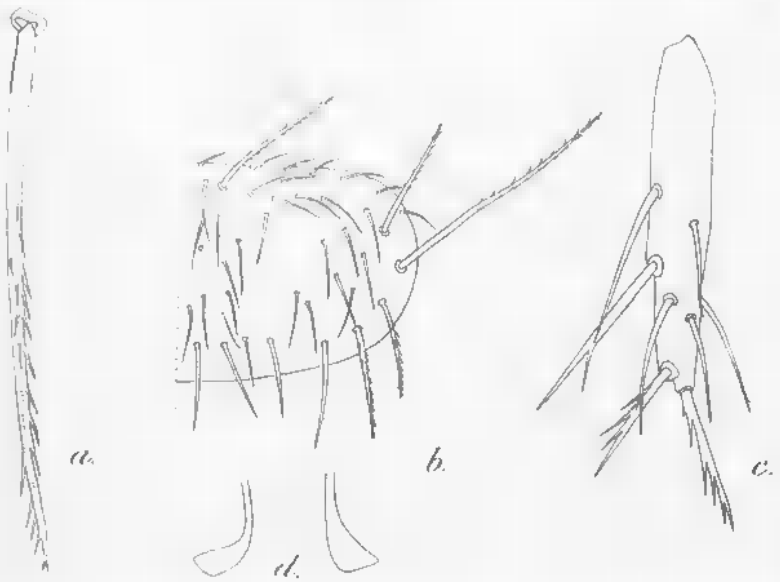


FIG. 3. — *Campodea* (*C.*) *Wallacei* Bagnall, exemplaires de Lorraine et de Champagne. — *a*, *lp* du pronotum. — *b*. Pronotum. — *c*. Style V, face latérale externe.

C. (*C.*) *Lubbockii* Silvestri, exemplaire de Lorraine. — *d*. Extrémité distale des soies prétarsales I et II.

a, *c* × 430 ; *b* × 180 ; *d* × 850 (réd. 2/3).

limites où il est permis d'hésiter ; un exemple nous en sera donné plus loin par l'étude des tergites abdominaux des *Indocampa* Silvestri 1933 *g* (1), sur la marge postérieure desquelles on trouve côte à côte de grandes soies marginales, des macrochètes faiblement différenciés et des phanères intermédiaires entre ces 2 types.

La forme des soies marginales et la moyenne de leurs longueurs rapportée aux longueurs des macrochètes du tergite sont de bons critres spécifiques ou raciaux.

(1) Sous-genre de *Campodea*.

Source : MNHN, Paris

3°) *Soies occipitales.*

Sur un rang, en arrière de la suture occipitale. Elles ressemblent aux précédentes et donnent des indications utiles.

4°) *Ecailles.*

On en trouve sur tout le tronc chez *Lepidocampa* Oudemans et *Syncampa* Silvestri 1931 *e* ; sur le métathorax et l'abdomen chez *Tritocampa* Silvestri 1933 *a* ; sur l'abdomen seulement chez *Hemicampa* Silvestri 1911. Elles ressemblent beaucoup à celles de certains Thysanoures et Silvestri (1899) les considère comme une adaptation à la vie en atmosphère sèche. Elles occupent l'emplacement des soies de revêtement et de certaines soies marginales des autres Campodéidés, et dérivent secondairement de ces phanères. Chez la larve I de *Lepidocampa* (*L.*) cf. *Weberi* Oudemans 1890, de *L.* (*L.*) *Juradii afra* Silvestri 1933 *e* et de *L.* (*L.*) *Giffardii* Silvestri 1931 *d* j'ai rencontré en effet non des écailles, mais des soies ordinaires (cf. chapitre IV, p. 86).

5°) *Macrochètes.*

Ce sont de gros phanères dressés à la surface de la cuticule, tandis que tous ceux étudiés jusqu'ici étaient couchés ; ils possèdent en outre une large embase et sont ordinairement barbelés. Leur répartition, leurs dimensions relatives et leur ornementation sont constantes chez une forme donnée et, combinées à d'autres critères, la caractérisent. La répartition est fixée, sauf très rares exceptions qui demandent même confirmation, dès la larve I ; les dimensions relatives et l'ornementation ne se modifient que peu au cours du développement postembryonnaire. Des macrochètes peuvent se rencontrer sur toutes les parties du corps ; ils s'y insèrent alors à des emplacements bien déterminés, suivant un plan que l'on retrouve chez tous les membres de la famille et qui est particulièrement net aux tergites thoraciques et abdominaux ; malgré les variations considérables du nombre des macrochètes sur ces sclérites, on peut presque toujours homologuer sans difficulté les macrochètes des divers genres ou espèces.

Nomenclature. — La disposition des macrochètes sur les tergites thoraciques et abdominaux ayant un intérêt capital en systématique, Silvestri a désigné ces phanères d'après l'emplacement qu'ils occupent : *antica submediana, antica sublateralis, lateralis submediana, lateralis subpostica*, etc... Cette nomenclature a été simplifiée et homogénéisée par Denis (1930, 1932 *b*) qui a proposé en outre des abréviations commodes : *ma* = médial antérieur, *la* = latéral antérieur, *lp* = latéral postérieur. Wygodzinsky (1941 *a*) y a ajouté *mp* = médial postérieur et moi-même j'ai employé *mi* = médial intermédiaire, *li* = latéral intermédiaire, *post* = postérieur. Par cette dernière abréviation, je désigne globalement les macrochètes qui ornent la marge postérieure des tergites abdominaux, et qui sont au nombre maximum de 7 + 7 (chez *Plusiocampa pouadensis* ssp. *Leóni* Condé 1951 *c* et *Fourèsi* n. ssp.), *post*$_1$ étant ceux de la paire la plus voisine du plan sagittal et *post*$_7$ ceux de la paire la plus latérale ; je note de même les

Source : MNHN, Paris

latéraux antérieurs (la_1 à la_4) et les latéraux postérieurs (lp_1 à lp_4) lorsqu'il y en a plusieurs paires (nombreux *Plusiocampa* Silvestri 1912 *a*, *Hystrichocampa* Condé 1948 *g*, *Silvestricampa* Condé 1950 *b*, etc...).

Biométrie. — Denis (1932 *b*) a « considéré un certain nombre de rapports de longueurs, choisis comme pouvant donner une idée à peu près suffisante du revêtement pileux ». Les rapports que j'ai utilisés le plus généralement sont : $\frac{ma}{la}$, $\frac{lp}{ma}$, $\frac{lp}{\Sigma p/N}$. Dans ce dernier, $\Sigma p/N$ représente la « moyenne de longueur des soies marginales postérieures ; p étant la longueur d'une de ces soies, Σp la somme de toutes ces longueurs et N le nombre des soies mesurées ».

La relation entre la longueur moyenne des macrochètes d'une même paire et leur écartement, qui n'a pas été envisagée par Denis, m'a souvent été utile ; on peut l'exprimer par $\frac{\varepsilon}{M}$, ε étant l'écartement des macrochètes et M leur longueur moyenne.

Tous ces rapports apportent aux diagnoses des précisions souhaitables, mais il faut se garder de leur attribuer une importance excessive ; des formes très éloignées les unes des autres peuvent présenter sensiblement les mêmes rapports, tandis qu'on peut enregistrer une assez grande variation à l'intérieur d'une même espèce.

Origine. — Les macrochètes des marges des tergites semblent bien être des soies marginales très spécialisées. Lorsque l'on compare, par exemple, 2 tergites abdominaux successifs dont l'un n'a pas de macrochètes tandis que l'autre en est pourvu, on constate que les macrochètes du second remplacent certaines soies marginales du premier ; chez une forme donnée, ce sont toujours les mêmes soies marginales qui cèdent la place, au tergite suivant, à des macrochètes.

Peu de faits précis permettent d'avancer que les macrochètes qui sont situés loin des marges des tergites, ou sur toute autre région du corps, parmi les soies de revêtement, dérivent de ces dernières ; il existe toutefois des intermédiaires entre macrochètes et soies de revêtement que j'ai nommés submacrochètes.

6°) *Submacrochètes.*

J'ai désigné ainsi (1951 *c*) des phanères qui ne présentent pas tous les caractères morphologiques des vrais macrochètes (position dressée, large embase, barbelures), mais qui se distinguent, par leurs dimensions, des soies de revêtement avoisinantes et qui s'insèrent à l'endroit exact où se développe un macrochète chez d'autres espèces. J'ai observé pour la première fois de tels phanères sur les tergites abdominaux I-VII de mon *C.* (*C.*) *egena* ; j'en ai retrouvé sur les tergites thoraciques I-III de *Tachycampa Lépineyi* Silvestri 1936 *a* et II-III de *Jeannelicampa stygia* n. sp.

Les submacrochètes sont certainement des phanères en évolution ; peut-être correspondent-ils à des macrochètes en voie de dédifférenciation, car ils occupent l'emplacement de macrochètes ances-

Source : MNHN, Paris

traux dont certains sont connus dans toutes les lignées de Campodéidés. Au tergite I de *C.* (*C.*) *egena*, ils sont parfois remplacés par de vrais macrochètes ou par des phanères intermédiaires entre submacrochètes et macrochètes ; chez *Tachycampa* et *Jeannelicampa*, ils montrent tous les passages entre macrochètes et soies de revêtement.

Les submacrochètes étant, par leur position, homologues aux macrochètes, les mêmes abréviations servent à les nommer, précédées toutefois de la lettre *s* : *sma* = submacrochète médial antérieur, *sla* = submacrochète latéral antérieur.

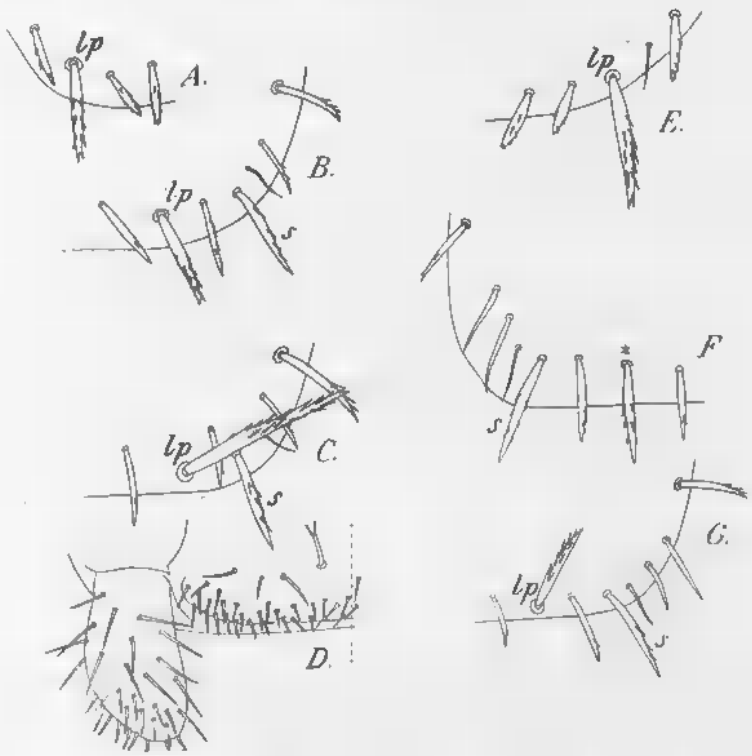


FIG. 4. — *Campodea* (*C.*) *Meinerti* Bagnall. — *A.* ♀ de Cwm (Galles du Sud), angle postérieur gauche du métanotum. — *B. Id.*, angle postérieur droit du tergite V. — *C. Id.*, angle postérieur droit du tergite VI. — *D.* ♂ de Roscoff (Bretagne), moitié droite de la marge postérieure du sternite I.
C. (*C.*) *basiliensis* Wygodzinsky. — *E.* ♀ de Bosserville (Lorraine), angle postérieur droit du métanotum. — *F. Id.*, angle postérieur gauche du tergite V ; la soie marginale postérieure marquée d'un astérisque est remplacée par un macrochète chez *C.* (*C.*) *Meinerti*. — *G.* ♀ anormale de Bosserville, angle droit du tergite V.
lp = macrochète latéral postérieur ; *s* = soie marginale postérieure fortement différenciée. × 400 (réd. 1/2).

7°) *Soies stylaires.*

Les 3 soies principales des styles (apicale, subapicale, moyenne sternale) sont homologues à des macrochètes. Leur forme et leur ornementation sont de bons critères.

Source : MNHN, Paris

8°) *Calcars.*

Au nombre de 2 à l'extrémité distale du tibia, face antérieure, ils sont le plus souvent longuement barbelés et rarement tout à fait glabres.

9°) *Sensilles sétiformes.*

Beaucoup plus grêles que les soies de revêtement, avec lesquelles il est impossible de les confondre, on peut les rencontrer sur tout le corps. Sur les tergites, ils occupent des positions déterminées et peuvent servir de points de repère pour homologuer, d'un tergite à l'autre, des soies marginales ou des macrochètes. Les soies *B*, que Silvestri a signalées sur le sternite VIII de *Lepidocampa* et de *Syncampa* sont des sensilles sétiformes très développés que l'on retrouve d'ailleurs, mais beaucoup plus discrets, chez d'autres genres. Ils sont remarquablement courts sur les tergites de mon *Natalocampa princeps*.

Des sensilles sétiformes sont présents dès la larve I, mais leur nombre s'accroît au cours du développement postembryonnaire.

10°) *Sensilles bacilliformes et claviformes.*

Ce sont des phanères de faibles dimensions, d'aspect hyalin, à extrémité distale arrondie, ordinairement subcylindriques ou un peu renflés, mais parfois nettement claviformes. On les rencontre exclusivement sur certains appendices où ils occupent, pour la plupart, des emplacements définis. Chez tous les Campodéidés, il y a un de ces sen-

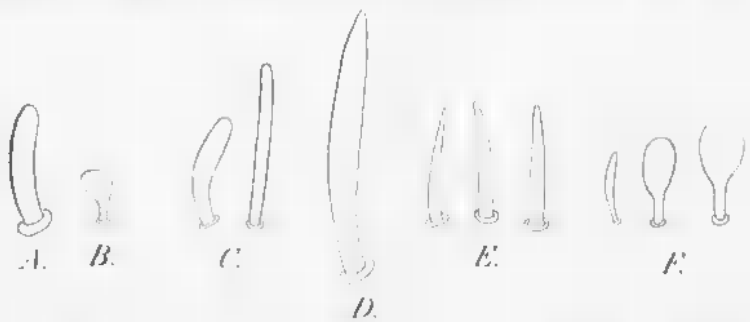


Fig. 5. — Sensilles du palpe labial. — *A. Campodea (Indocampa) Pauliani* n. sp. — *B. C. (I.) rhopalophora* n. sp.
Sensilles trochantéraux. — *C. C. (C.) Kervillei* Denis, trochanter III. — *D. C. (C.) Giardi* Silvestri, trochanter III. — *E. C. (I.) Pauliani* n. sp., trochanters I, II, III. — *F. C. (I.) rhopalophora* n. sp., *id.* × 2100 (réd. 1/2).

silles sur le bord postérieur du III^e^ article antennaire, sur le bord externe du lobe externe des maxilles et sur la marge antéro-externe du palpe labial. En outre, tous les articles des antennes, à partir du III^e^, peuvent porter des sensilles subcylindriques généralement beaucoup plus grêles que les précédents, et plus ou moins nombreux selon les espèces.

Source : MNHN, Paris

Les « tubules trochantéraux » décrits par DENIS (1932 *a* et *b*) chez son *Campodea* (*C.*) *Kervillei* et chez *C.* (*C.*) *Giardi* Silvestri 1912 *a* appartiennent aussi à cette catégorie de phanères.

Le sensille du III^e^ article antennaire et ceux des trochanters sont les plus intéressants du point de vue taxonomique.

11°) *Poils glandulaires.*

Ces phanères, dont les plus typiques sont subconiques, épais, courts et pourvus d'une large embase, surmontent chacun une glande unicellulaire. On les trouve sur les palpes labiaux, à l'apex des appendices du 1^er^ coxosternite abdominal, sur le bord interne de ces appendices chez quelques ♂, et le long de la marge postérieure du même coxosternite chez la plupart des ♂ et de très rares ♀ (cf. chapitre III, p. 73).

TÊTE.

J'étudierai successivement la capsule céphalique, les antennes, les mandibules et le labium.

1°) *Capsule céphalique.*

Le frons présente, entre les antennes, une sorte de rostre subconique portant typiquement 3 macrochètes disposés en triangle. Ce processus existe chez tous les Campodéidés, mais il est particulièrement développé chez certains genres : *Campodella* Silvestri 1913 *a*, divers *Plusiocampa* Silvestri, *Tachycampa* Silvestri 1936 *a*, *Paratachycampa* Wygodzinsky 1944 *c*, *Juxtlacampa* Wygodzinsky 1944 *c* et *Jeannelicampa* n. gen. Selon DENIS (1948), il serait moins prononcé chez la ♀ de son *Plusiocampa pouadensis* que chez le ♂.

3 + 3 macrochètes bordent ordinairement la ligne d'insertion des antennes et 1 + 1 macrochètes se différencient assez souvent un peu en avant des branches latérales de la suture en Y, non loin du plan sagittal.

L'occiput porte, chez plusieurs genres, des macrochètes très développés. Il y en a par exemple 8 paires chez *Hystrichocampa* Condé, 2 ou 3 seulement chez *Mexicampa* Wygodzinsky 1944 *c* ; chez ce dernier, WYGODZINSKY a nommé ces phanères (*ma*, *la*, *lp*) et a pris en considération leurs longueurs relatives.

Sur un territoire séparé de l'occiput par la suture occipitale, et qui représente peut-être un postocciput (DENIS, 1949), s'insèrent les soies occipitales décrites plus haut.

2°) *Antennes.*

Le nombre des articles, leur forme et certains de leurs phanères ont une grande valeur taxonomique.

Nombre. — Les antennes ont au minimum 13 articles chez *Campodea* (*C.*) *minor* Wygodzinsky 1944 *a* (cf. CONDÉ 1951 *e*), endogé du Portugal, et 62 chez *Podocampa Simonini* n. sp., troglobie du Pays basque espagnol. Le premier nombre est le plus faible que l'on con-

Source : MNHN, Paris

naisse chez les Diploures et le dernier, l'un des plus élevés ; il n'est dépassé en effet que par celui des articles antennaires de *Megajapyx Roeweri* Silvestri, endogé de Crète, qui est de 70.

Sauf chez *Lepidocampa* Oudemans (cf. chapitre IV), le nombre des articles ne s'accroît pas sensiblement au cours du développement chez toutes les espèces dont j'ai pu étudier un nombre suffisant de représentants aux divers stades.

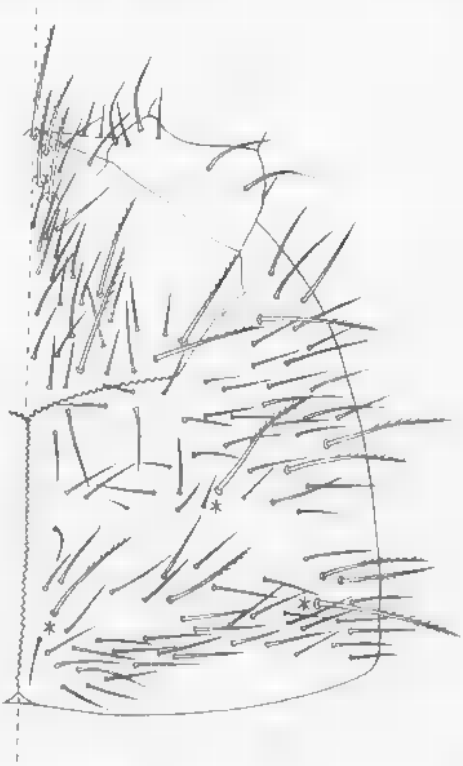


FIG. 6. — *Hystrichocampa Pelletieri* Condé, troglobie du Jura, ♀ de la grotte Dreyfus. Capsule céphalique ; les macrochètes occipitaux marqués d'un astérisque sont homologues aux *ma*, *la*, *lp* de *Mexicampa* Wygodzinsky. × 110 (réd. 2/3).

Chez une forme donnée, le nombre des articles oscille entre des limites généralement faibles et présente une fréquence maxima qui apparaît nettement lorsque l'on dispose d'un matériel abondant. En voici 2 exemples.

Campodea (*Dicampa*) *Davidi* Condé 1952 *a*, f. typ., endogé d'Afrique septentrionale.

Nombre d'articles	14	15	16	17	18	19	20
Nombre de cas	1	2	2	1	15	33	16

Source : MNHN, Paris

C. (*Campodea*) *egena* Condé 1951 *c*, troglobie des cuevas del Salitre (Catalogne).

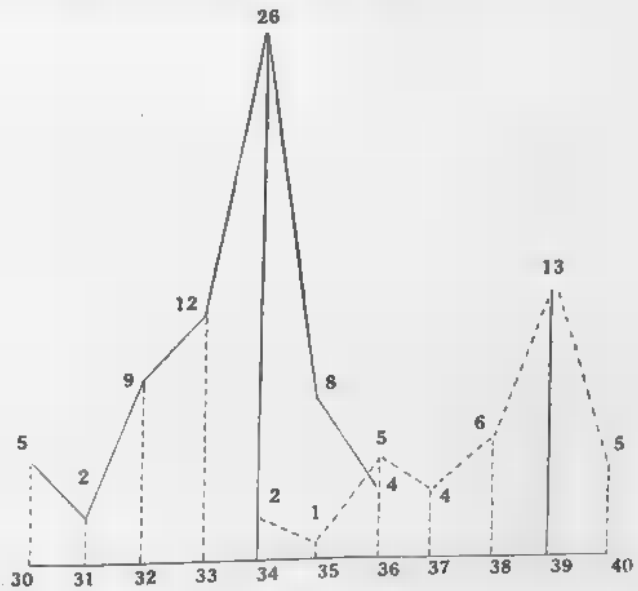
Nombre d'articles....	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
Nombre de cas	1	0	0	0	1	4	18	16	12	4	0	3

Les nombres les plus faibles relevés dans de tels tableaux appartiennent très généralement à des antennes régénérées ; on est en droit de les négliger et les limites de la variation s'en trouvent sensiblement réduites. Lorsque les deux antennes d'un même individu n'ont pas le même nombre d'articles, ce qui est fréquent, l'une d'elles au moins est souvent un régénérat (1) ; en pratique, je tiens peu compte de l'antenne la plus courte qui est, dans la très grande majorité des cas, la plus atypique.

Chez *Plusiocampa Balsani* Condé 1947 *e*, troglobie largement répandu dans la Lozère, l'Aveyron, le Gard et l'Hérault, j'ai obtenu une courbe bimodale dont les modes sont respectivement 34 et 39, le premier correspondant aux exemplaires de l'Aveyron qui ont 30 à 36 articles, le second à ceux du Gard et de l'Hérault qui en ont 34 à 40 (2).

Nombre d'articles	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Nombre de cas	5	2	9	12	28	9	9	4	6	13	5

Dans le graphique ci-dessous, j'ai tracé en traits pleins la courbe de fréquence des 66 antennes des spécimens de l'Aveyron et en traits interrompus celle des 36 de ceux du Gard et de l'Hérault.



(1) Chez les Japygidés, dont les antennes sont moins fragiles et ont par conséquent moins d'occasions de régénérer, de telles asymétries sont beaucoup plus rares ; chaque fois que l'on a pu examiner attentivement un individu dont les antennes n'avaient pas le même nombre d'articles, la plus courte était un régénérat (Pagés, communication verbale).

(2) Je n'ai pas compté les articles antennaires des spécimens de la Lozère.

Source : MNHN, Paris

Cet exemple montre l'intérêt que peut présenter l'étude méthodique des antennes pour isoler des races ou des espèces.

Forme. — Beaucoup de troglobies appartenant à des genres différents (*Campodea*, *Plusiocampa*, etc.) montrent un remarquable allongement des articles antennaires, dont certains peuvent être deux fois plus longs que larges, chez *Plusiocampa dargilani* Moniez par exemple (Condé 1947 *e*).

Chez *Campodella* Silvestri, les articles s'élargissent insensiblement à mesure que l'on s'éloigne de la base, de sorte que l'antenne est faiblement claviforme.

Le rapport $\frac{\text{longueur}}{\text{largeur}}$ de l'article apical est souvent un bon critère, à condition d'éliminer les régénérats qui sont facilement reconnaissables à leur article apical anormalement allongé, présentant souvent des constrictions qui correspondent aux limites des articles en bourgeonnement.

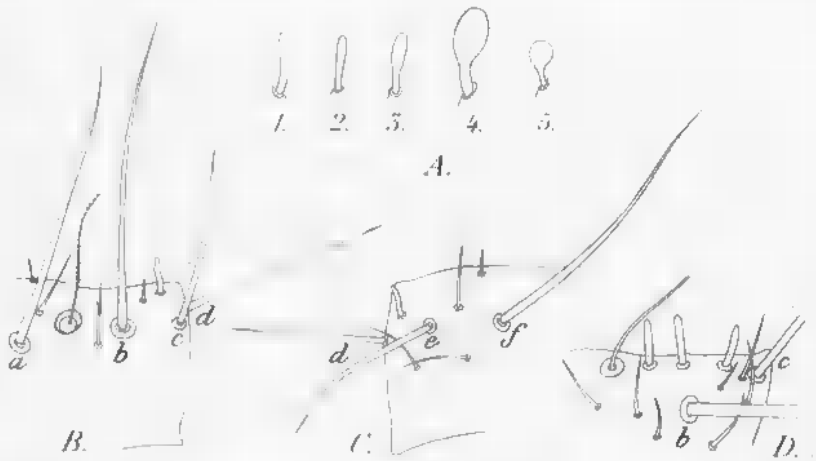


Fig. 7. — *A*. Sensilles du IIIe article antennaire : *1. Campodea* (*C.*) *staphylinus* Westwood ; *2. Anisocampa lateralis* Condé ; *3. A. Denisi* Silvestri ; *4. C.* (*Indocampa*) cf. *rhopalophora* n. sp. ; *5. C.* (*I.*) *rhopalophora* n. sp. — *B*. Article III de l'antenne droite de *C.* (*Dicampa*) *Kocheri confusa* n. ssp., sensille en position latéro-tergale. — *C. Id.* de *C.* (*D.*) *Kocheri* n. sp., f. typ., sensille en position latéro-sternale. — *D. Id.* de *Silvestricampa Lawrencei* Condé, avec 2 sensilles surnuméraires. *a*, *b*,... *f* = macrochètes. *A 1*, *4*, *5* × 1100 ; *D* × 400 ; les autres × 900 (réd. 1/2).

Phanères. — La densité du revêtement pileux, les caractères des macrochètes — spécialement ceux de l'article III — et des soies, varient d'une espèce à l'autre.

La disposition des trichobothries est immuable (2 tergales sur les articles III - IV, 1 sternale sur IV et V) sauf anomalies individuelles qui ne sont pas très rares et consistent le plus souvent en la présence

Source : MNHN, Paris

d'une trichobothrie supplémentaire sur les articles VII (1) ou VIII. Par contre, le fouet est plus ou moins long selon les formes, mais ce critère n'est utilisable que lorsque l'on possède plusieurs échantillons en parfait état de conservation, car ces organes sont très fragiles et il est souvent difficile de reconnaître les brisés des intacts.

Le sensille de l'article III est le plus souvent subcylindrique (= bacilliforme) ou un peu renflé dans la région moyenne et atténué à l'apex ; parfois, il est fortement claviforme comme chez *Campodea* (*Indocampa*) *rhopalophora* n. sp. de Madagascar. Il peut occuper, suivant les espèces (ou les sous-espèces), deux positions principales : postéro-tergale ou postéro-sternale. Si l'on désigne les macrochètes de la moitié postérieure de l'antenne par les lettres *a*, *b* ... *f*, *a* étant situé tergalement, entre les 2 trichobothries, le sensille est entre *b* et *c* dans le premier cas et entre *d* et *e* dans le second. Chez mon *Silvestricampa Laurencei*, j'ai signalé (1950 *b*) des sensilles bacilliformes surnuméraires (1 à l'antenne gauche, 2 à la droite de l'unique ♀ connue), insérés entre la trichobothrie postérieure et le sensille normal.

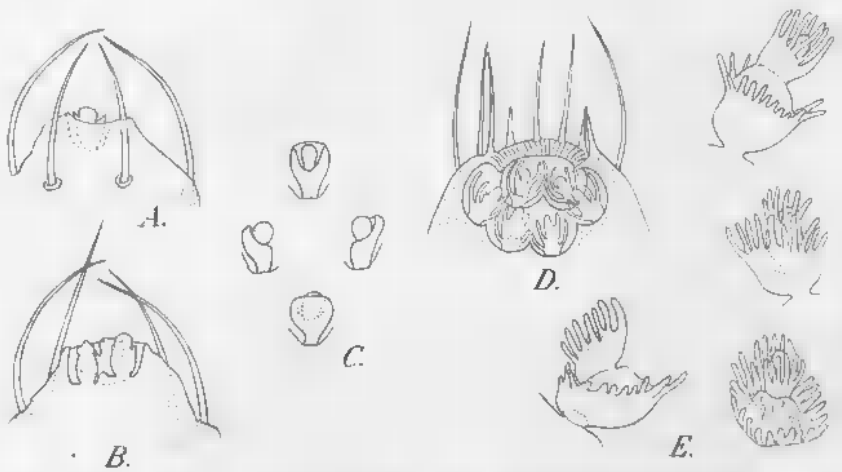


FIG. 8. — Organe cupuliforme de l'article apical de l'antenne. — *A. Campodea* (*C.*) sp., larve I, portion distale de l'article apical observée à travers l'exuvie prélarvaire ; un seul sensille est visible. — *B. Id.*, montrant les 3 autres sensilles. — *C. C.* (*Indocampa*) *rhopalophora* n. sp., les sensilles ont été écartés artificiellement en respectant l'orientation de chacun d'eux. — *D. C.* (*C.*) *majorica* n. sp., f. typ., organe cupuliforme en coupe optique. — *E. Plusiocampa Fagei* n. sp., sensilles extraits de l'organe. — *D* × 1100 ; les autres × 2100 (réd. 1/2).

L'organe cupuliforme de l'article apical, découvert par KINGSLEY (1884), a été étudié récemment par MARTEN (1939) ; entre temps VIRÉ (1899) en avait donné une description et une figure assez inexactes, mais avait constaté (p. 90) que son volume était plus considérable

(1) Il est curieux de constater que *Procampodea* Silvestri possède normalement 1 trichobothrie tergale sur cet article.

Source : MNHN, Paris

chez les obscuricoles que chez les lucicoles (1). Je ne puis que confirmer l'exactitude de cette remarque. Chez les endogés et les troglobies peu modifiés (*Plusiocampa humilis* Condé 1948 *c* par exemple), j'ai compté le plus souvent 4 sensilles, parfois 5. Chez les troglobies plus spécialisés, le nombre des sensilles s'accroit considérablement ; il y en a par exemple 10 à 12 chez *C.* (*C.*) *cyrnea* Condé 1946 *c* et *C.* (*C.*) *majorica* n. sp., 21 chez *Plusiocampa Fagei* n. sp., jusqu'à 22 chez *Tachycampa Lépineyi* Silvestri et 28 chez *Jeannelicampa stygia* n. sp. L'augmentation du nombre des sensilles s'accompagne d'une complication de leur forme ; chez les endogés, le corps du sensille ne porte qu'une petite collerette située juste au dessous du renflement distal, tandis que chez les troglobies on rencontre plusieurs collerettes superposées et plus grandes à bords plus ou moins découpés ; en coupe optique, les sections des collerettes et de leurs expansions ressemblent à des baguettes se détachant du sensille et l'entourant. Cet aspect a été noté par VIRÉ qui parle de « baguettes extrêmement ténues, raides et tendues ».

3°) *Mandibules.*

La *lacinia mobilis* n'a pas exactement la même forme chez tous les représentants de la famille, mais son étude n'a pas été faite méthodiquement. La principale difficulté consiste à mettre l'organe parfaitement à plat, car il est en effet souvent froissé et peut présenter alors des aspects forts différents chez une même espèce. Il est indispensable de disséquer les mandibules ou de les faire saillir hors de la cavité buccale en gonflant l'Insecte par la potasse ou la soude concentrée.

4°) *Labium.*

Certains phanères des processus palpiformes, des palpes labiaux et du mentum doivent être pris en considération. Par contre, la structure profonde du labium est très constante et ne peut servir à séparer les genres ou les espèces, sauf dans le cas exceptionnel de *Remycampa Launeyi* Condé 1952 *a*.

Processus palpiformes. — On est peu fixé sur la valeur morphologique de ces formations subconiques, parasagittales, qui s'insèrent un peu en avant des palpes labiaux (2). Leur apex porte 3 phanères plumeux (3), de longueurs inégales, dont les 2 plus longs sont laciniés ; les dimensions relatives et la forme de ces organites donneront sûrement des indications utiles lorsque leur étude aura été suffisamment poussée et généralisée. Leur observation est hélas fort malaisée, car

(1) VIRÉ nomme « lucicoles » les endogés et « obscuricoles » les cavernicoles.

(2) Pour UZEL (1898) ce sont des lobes externes ; pour SILVESTRI, des lobes externes (1899) ou internes (1931 *a*) ; pour MEINERT (1865), GRASSI (1885), DENIS (1949), des palpes homologues à ceux des Japygidés ; pour BITSCH (1952) des néoformations.

(3) SILVESTRI (1931 *a* et *e*) en représente 2 chez son *Plusiocampa bulgarica* et 1 seul chez son *P. sinensis*. Ceci réclame confirmation.

Source : MNHN, Paris

ils sont hyalins et leurs contours difficiles à suivre quand ils se projettent sur les autres phanères du labium ; il faut examiner l'appendice de profil ou mieux le disséquer.

Palpes labiaux. — Ils sont représentés par une paire de mamelons peu élevés (plaques sétigères de DENIS (1)), ovalaires, dont le grand axe est à peu près normal au plan sagittal, sauf chez *Remycampa Launeyi*. Sur coupes (BITSCH, 1952) ils se présentent comme un complexe neuro-glandulaire. Le sensille antéro-externe affecte, selon les espèces, des formes analogues à celles indiquées pour le sensille du III^e^ article antennaire ; chez *C.* (*Indocampa*) *rhopalophora* n. sp., il semble exister un parallélisme entre ces deux sensilles qui sont de loin les plus claviformes que j'aie rencontrés. Outre quelques soies ordinaires, situées le long du bord antérieur, et quelques soies minuscules (sensoricelles ?) à proximité du sensille, le revêtement du palpe est fait de poils différenciés glandulaires à large embase, plus ou moins épais, régulièrement atténués vers l'apex qui est mousse, voire tronqué.

Mentum et submentum. — La limite mentum - submentum n'est généralement pas visible extérieurement. Elle a été cependant vue et figurée par CARPENTER (1916, pl. XIII, fig. 152) chez son *Lepidocampa* (*L.*) *fimbriatipes* et je l'ai observée à mon tour chez de jeunes *Campodea*. Elle est représentée par les branches latérales d'un Y renversé dont le pied sépare les 2 moitiés du mentum ; les branches latérales passent un peu en arrière de l'insertion des palpes labiaux et s'effacent dans les régions latérales où il n'existe jamais de limite visible entre le mentum et le submentum.

Le submentum porte presque toujours des soies ordinaires. Toutefois PAGÉS (1951) a découvert et décrit, chez mon *C.* (*C.*) *Chardardi*, de curieuses « soies courtes, les unes fortement élargies à la base et rapidement acuminées, les autres moins fortement élargies et très brièvement bifides », dont le nombre s'accroît au cours du développement postembryonnaire. Je n'ai retrouvé de tels phanères chez aucune autre espèce ; ils manquent notamment chez *C.* (*C.*) *augens* Silvestri 1936 *b*, espèce à laquelle j'avais tout d'abord rattaché *Chardardi*, et chez *C.* (*C.*) *silvicola* Wygodzinsky 1941 *a*, forme voisine des précédentes.

Labium de *Remycampa Launeyi* Condé. — Chez cette espèce, une échancrure allongée, dont les marges sont subparallèles et le fond arrondi, pénètre dans la région médiane du submentum, loin en arrière des palpes labiaux, et divise celui-ci en deux moitiés qui ne

(1) Pour cet auteur (1949), ce sont des lobes externes ; BITSCH (1952), se fondant sur la musculature, l'innervation et la comparaison des squelettes de *Campodea*, *Metajapyx* et *Anajapyx*, démontre que les plaques sétigères sont homologues aux palpes labiaux des autres Diploures, conformément aux vues d'UZEL et de SILVESTRI.

Source : MNHN, Paris

s'unissent que dans leur région postérieure. L'échancrure est bordée d'une pubescence très fine, mais assez longue, qui en souligne le contour et la rend visible aux faibles grossissements.

Les palpes labiaux sont beaucoup plus écartés l'un de l'autre que de coutume et leur grand axe est fortement oblique, leur bord externe étant dirigé vers l'avant ; leurs poils différenciés sont fusiformes et plus épais que chez aucune des autres espèces que j'ai eues sous les yeux. L'orientation aberrante des palpes me semble un témoignage de la légère rotation embryonnaire de ces organes admise par les auteurs les plus récents qui se sont occupés de la morphologie labiale des Diploures (1) ; une condition transitoire chez les autres formes serait fixée et définitive chez cette remarquable espèce.

Thorax.

J'étudierai d'abord les tergites et leur chétotaxie, puis les appendices.

1°) *Tergites.*

Le pronotum est réduit, le mésonotum bien développé, un peu plus grand que le métanotum ; en avant de ce dernier, un prétergite étroit qui peut porter des soies, mais jamais de macrochètes.

La chétotaxie la plus répandue comprend 3 + 3 macrochètes (*ma*, *la*, *lp*) à chacun des deux premiers tergites et 2 + 2 (*ma*, *lp*) au troisième. Il semble bien qu'elle corresponde à un type primitif, l'évolution se traduisant soit par une réduction, soit par une augmentation du nombre des macrochètes (2). Parfois, les 2 processus sont combinés.

Réduction du nombre des macrochètes.

Nous distinguerons, selon les modalités, un cas général et des cas particuliers.

Cas général.

La réduction affecte d'abord le métanotum seul, puis simultanément le métanotum et le mésonotum, enfin le mésonotum seul ; le pronotum est le plus souvent épargné.

---

(1) « En ce qui concerne les rotations, je pense qu'il en existe une, très légère, telle que la conçoit Silvestri pour *Japyx*, et qui est de même amplitude pour *Campodea* » (Bitsch, *in litt.*, 8-II-52).

(2) L'augmentation du nombre des phanères au cours de l'évolution d'un phylum arthropodien est un fait assez insolite, sur lequel M. le Dr Jeannel a bien voulu attirer mon attention. Il est possible en effet d'interpréter les divers types de chétotaxie en faisant intervenir presque uniquement des réductions du nombre des macrochètes, mais j'avais été frappé par l'extension à la plupart des lignées de la formule considérée ici comme fondamentale. Peut-être faut-il d'ailleurs admettre qu'il a existé très tôt non pas un, mais deux types essentiels de chétotaxie : l'un complexe à 6 ou 7 paires de macrochètes pronotaux, l'autre simple à 3 paires de macrochètes pronotaux seulement ; ainsi se trouverait peut-être justifiée la stabilité étonnante de la chétotaxie pronotale qui se ramène pratiquement à ces 2 types, avec parfois de légères simplifications.

Source : MNHN, Paris

Sur un tergite donné, les macrochètes régressent puis disparaissent dans un ordre défini : *lp*, *ma* au métanotum ; *lp*, *ma*, *la* au mésonotum ; *la*, puis simultanément *ma* et *lp* (1 seul exemple) au pronotum.

Ce processus se rencontre chez les représentants de la plupart des lignées. Un exemple nous en est fourni par *Campodea* s. str. et 3 de ses sous-genres.

Campodea s. str. présente le plus souvent la formule 3 + 3, 3 + 3, 2 + 2. Chez bon nombre d'espèces, on constate une réduction notable des *lp* métanotaux (1) (*C. Grassii* Silvestri) et chez quelques-unes leur disparition totale (*C. cyrnea* Condé), tandis que les *lp* mésonotaux demeurent bien développés. Les 2 formes citées en exemple ont été choisies à dessein très voisines l'une de l'autre, la seconde, troglobie de Corse, étant plus spécialisée que la première, endogée de la région méditerranéenne, dont elle semble issue ; dans ce cas précis, la réduction puis la disparition des *lp* sont manifestement 2 phases d'un processus régressif. Chez quelques espèces (*C. Lubbockii* Silvestri 1912 *a*, *C. minor* Wygodzinsky) on observe une réduction considérable des *lp* méta- et mésonotaux.

La disparition simultanée de ces macrochètes conduit au sous-genre *Dicampa* Silvestri 1932 *c*, dont la formule est 3 + 3, 2 + 2, 1 + 1.

Les *ma* méta- et mésonotaux disparaissent ensemble chez le sous-genre *Monocampa* Silvestri 1932 *c* qui a pour formule 3 + 3, 1 + 1, 0.

Enfin les *la* mésonotaux s'effacent chez le sous-genre *Paurocampa* Silvestri 1932 *c*, dont la formule est 3 + 3, 0, 0.

Dans tous ces cas, le pronotum conserve tous ses macrochètes ; il perd pourtant ses *la* chez *Campodea Pagei* Silvestri 1931 *e* que son auteur a décrit avant le démembrement du genre et qui ressemble à un *Paurocampa*. Cette chétotaxie assez rare caractérise les *Metriocampa* s. str. Silvestri 1911. Chez *Tachycampa Lépineyi* Silvestri (espèce unique du genre), les *la* font place à des submacrochètes (*sla*), comme j'ai pu le constater (2) ; je suis porté à voir dans la condition présentée par *Tachycampa* une étape de la régression des *la* pronotaux.

Il n'y aurait qu'une paire de macrochètes (*ma*) chez *Eutrichocampa breviseta* Silvestri 1905 *b*.

Le pronotum n'est totalement dépourvu de macrochètes que chez *Spaniocampa prima* Silvestri 1933 *e* (espèce unique du genre), chez lequel le méso- et le métanotum ont aussi perdu ces phanères.

---

(1) Ils sont déjà un peu plus courts que leurs homologues du mésonotum chez presque toutes les espèces.

(2) Dans la diagnose originale, Silvestri ne tient pas compte des submacrochètes ; il écrit donc 2 + 2 macrochètes (*ma*, *lp*).

Source : MNHN, Paris

Cas particuliers.

Ils se rapportent au méso- et au métanotum. L'ordre de disparition des macrochètes sur un tergite donné est altéré et le mésonotum peut être atteint par la réduction avant le métanotum.

a) *Disparition des* **ma** *méso- et métanotaux.*
Formule : 3 + 3, 2 + 2 (*la*, *lp*), 1 + 1 (*lp*).
Elle s'observe chez *C.* (*C.*) *Remyi* Denis 1930 (1) ; les *Lepidocampa* du sous-genre *Paracampa* n. subgen. ; *Syncampa Smithii* Silvestri 1931 *e* (seule espèce du genre).

b) *Disparition des* **ma** *métanotaux.*
Formule : 3 + 3, 3 + 3, 1 + 1 (*lp*).
Chez *C.* (*C.*) *chica* Wygodzinsky 1944 *c*.

c) *Disparition des* **la** *mésonotaux et des* **ma** *métanotaux*
Formule : 3 + 3, 2 + 2 (*ma*, *lp*), 1 + 1 (*lp*).
Chez *C.* (*C.*) *Mineri* Silvestri 1931 *c* ; parfois chez *C.* (*C.*) *chica* Wygodzinsky.

d) *Fluctuation des* **la** *mésonotaux et des* **ma** *métanotaux.*
Formule : 3 + 3, 3 + 3 (2 + 2), 1 + 1 (*ma*) (0).
J'ai observé la fluctuation de ces 2 paires de macrochètes chez *Plusiocampa Bourgoini* Condé (1948 *e* et notes inédites) et celle des *la* mésonotaux chez *P. Sollaudi* Denis 1930 ; chez cette dernière espèce, Silvestri (in Husson 1947) avait signalé l'absence des *ma* métanotaux chez des spécimens d'une ancienne mine de fer à Laissey (Doubs).

e) *Disparition des seuls* **la** *mésonotaux.*
Formule : 3 + 3, 2 + 2 (*ma*, *lp*), 2 + 2.
J'ai observé cette répartition chez mon *Natalocampa princeps* et chez *Noto.* (*Nesocampa*) *madecassa* n. sp.

f) *Méso-* et *métanotum* de *Metriocampa* s. str. Silvestri.
Ces tergites ne présentent pas moins de 5 types de chétotaxie chez les 7 espèces du sous-genre actuellement connues. Chez *M.* (*M.*) *Kuwayamae* Silvestri 1931 *e* ils sont du type *Dicampa*, chez *Packardi* Silvestri 1911 (génotype) du type *Paurocampa*. Chez les 5 autres espèces, on rencontre 3 dispositions aberrantes : des *ma* seulement à chaque tergite chez *M.* (*M.*) *Hatchi* Silvestri 1933 *c* et *Sahi* Silvestri 1931 *e* ; des *la* au méso- et des *ma* au métanotum chez *M.* (*M.*) *Vandykei* Silvestri 1933 *c* ; des *ma* au mésonotum et pas de macrochètes au métanotum chez *M.* (*M.*) *Matsumurae* Silvestri 1931 *e* et *Petrunkevitchi* Silvestri 1933 *c* (2).

---

(1) Dans la diagnose originale, Denis n'indique pas de *lp* au métanotum, mais Wygodzinsky (1941 *a*) a montré que ces macrochètes étaient présents, quoique faiblement différenciés ; d'autre part, si l'on s'en tient strictement à la définition de *Campodea* s. str. donnée par Silvestri (1932 *c*), *C. Remyi* ne doit pas être rapporté à ce sous-genre, puisque son mésonotum porte 2 + 2 macrochètes et non 3 + 3 ; Wygodzinsky (1941 *a*) l'y a cependant placé et j'ai suivi son exemple, car il s'agit manifestement d'une exception qui ne peut justifier la création d'un nouveau sous-genre ; la même remarque s'applique à *C. Mineri* Silvestri.

(2) Cette disposition est aussi celle de *Juxtlacampa juxtlahuacensis* Wygodzinsky (seule espèce du genre).

Source : MNHN, Paris

Ces 3 chétotaxies atypiques peuvent s'expliquer par des modifications secondaires du type *Dicampa*, qui existe dans cette lignée. Je n'ai pu examiner aucun *Metriocampa* s. str., mais il faudrait vérifier s'ils ne possèdent pas des submacrochètes (non vus par SILVESTRI) qui, combinés avec les macrochètes vrais, réaliseraient une chétotaxie du type *Dicampa*, comme je l'ai constaté chez *Tachycampa* Silvestri et *Jeannelicampa* n. gen.

On retiendra que ces cas particuliers sont exceptionnels chez certaines lignées (*Campodea*) mais semblent être la règle chez d'autres (*Paracampa*, *Metriocampa* s. str., etc.).

Augmentation du nombre des macrochètes.

Elle affecte d'abord le mésonotum, puis le métanotum, enfin le pronotum qui est, nous l'avons déjà vu, le tergite présentant la chétotaxie la plus stable. Chez une forme donnée, le mésonotum possède plus de macrochètes que le métanotum, sauf chez *Hemicampa Osborni* Silvestri 1911 et *Haplocampa Drakei* Silvestri 1933 *c* où il y en a le même nombre (4 + 4) (1). Le nombre le plus élevé de macrochètes que l'on ait observé sur un tergite (10 + 10) a été rencontré au mésonotum de mon *Silvestricampa Lawrencei*.

Les macrochètes surnuméraires se différencient en des points déterminés, suivant un plan que l'on retrouve dans toutes les lignées qui présentent de tels phanères ; on peut aisément les homologuer entre eux.

Il n'y a jamais plus d'une paire de *ma*, de *mp* (ou *mi* (2)) et de *li*, mais jusqu'à 4 paires de *la* ou de *lp* (3). Les *lp* surnuméraires se différencient entre les *lp* typiques et le plan de symétrie, sauf au mésonotum de *Silvestricampa* Condé où une 4e paire s'insère à l'extérieur de ceux-ci. Il en est parfois de même pour les *la*, mais le plus souvent on n'a aucun repère, car on ne peut distinguer les *la* typiques des autres.

Sur un tergite donné, les macrochètes surnuméraires apparaissent généralement dans l'ordre suivant : *lp*, *la*, *mp*, *li*. Ces 2 derniers sont inconnus au pronotum ; les uns ou les autres (parfois les 2) se montrent simultanément au méso- et au métanotum.

De nombreux exemples viennent illustrer ces constatations. Je les groupe en 3 catégories selon le nombre de tergites portant des macrochètes surnuméraires.

---

(1) Quelquefois aussi chez *Plusiocampa dargilani* et *P. Balsani* (5 + 5).

(2) Les macrochètes *mp* et *mi* ne se rencontrent jamais ensemble sur un même tergite et semblent représenter une seule et même paire pouvant s'insérer plus ou moins postérieurement. Les seconds ne sont d'ailleurs connus qu'au méso- et au métanotum de mon *Silvestricampa Lawrencei*.

(3) Je numérote les *la* et les *lp* de 1 à 4, à mesure que l'on s'éloigne du plan sagittal.

Source : MNHN, Paris

a) *Le mésonotum seul a des macrochètes surnuméraires.*

Ce sont, à une exception près (*Paratachycampa*) des *lp*, et la formule est la suivante : 3 + 3, 4 + 4 (*ma*, *la*, $lp_{2,3}$) 2 + 2. Cette disposition s'observe chez *Eumesocampa* Silvestri 1933 *c*, *Haplocampa Silvestri* 1911 (sauf *H. Drakei* Silvestri), *Anisocampa* Silvestri 1932 *a* (sauf *A. Purcelli* et *Pickfordi* Silvestri 1932 *a*) et *Eutrichocampa Fulleri* Silvestri 1932 *a*.

Chez *Paratachycampa Boneti* Wygodzinsky 1944 *c* (seule espèce du genre), le mésonotum a *ma*, $la_{1,2}$.

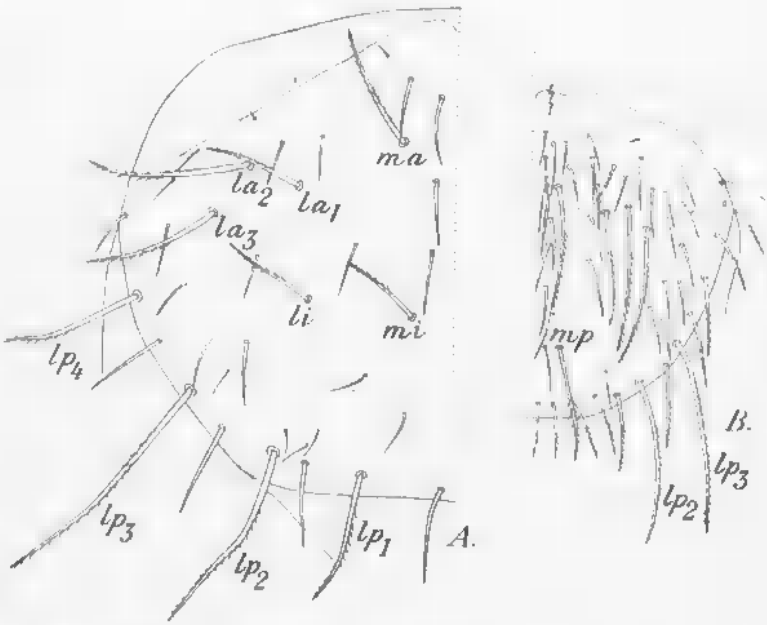


FIG. 9. — Phanères du mésonotum. — *A. Silvestricampa Lawrencei* Condé, du Natal, ♀ des Drakensberg Mountains. — *B. Plusiocampa Bonadonai* Condé, troglobie des Alpes-Maritimes, ♀ de la grotte de Valferrière. Explication des lettres dans le texte. *A* × 180 ; *B* × 100 (réd. 1/2).

b) *Le méso- et le métanotum ont des macrochètes surnuméraires.*

Ce sont aussi, à 3 exceptions près, exclusivement des *lp*. 3 formules très voisines l'une de l'autre sont connues.

3 + 3, 4 + 4 (*ma*, $lp_{1,2,3}$), 4 + 4 (*ma*, $lp_{1,2,3}$) chez *Hemicampa Osborni* Silvestri.

3 + 3, 5 + 5 (*ma*, *la*, $lp_{1,2,3}$), 3 + 3 (*ma*, $lp_{2,3}$) chez ? *Campodea Waterhousei* Womersley 1937.

3 + 3, 5 + 5 (*ma*, *la*, $lp_{1,2,3}$), 4 + 4 (*ma*, $lp_{1,2,3}$) chez *Mexicampa* Wygodzinsky, *Parallocampa* (*P.*) *azteca* Silvestri 1933 *b*, *Hemicampa Bolivari* Wygodzinsky 1944 *c* et *Tritocampa guianae* Silvestri 1933 *a* (seule espèce du genre).

Source : MNHN, Paris

Exceptions. — Une paire de *la* métanotaux apparaissent chez *Haplocampa Drakei* Silvestri dont la formule est 3 + 3 (1), 4 + 4 (*ma*, *la*, $lp_{2,3}$), 4 + 4 (*ma*, *la*, $lp_{2,3}$).

Des *mp* existent chez *Plusiocampa Henroti* Condé 1949 *a*, dont la formule est : 3 + 3, 4 + 4 (*ma*, *la*, *lp*, *mp*), 3 + 3 (*ma*, *lp*, *mp*).

Des *li* sont présents chez *Allocampa Bruneri* Silvestri 1931 *b* (seule espèce du genre) ; sa formule est 3 + 3, 5 + 5 (*ma*, *la*, $lp_{2,3}$, *li*), 3 + 3 (*ma*, *lp*, *li*).

c) *Tous les tergites ont des macrochètes surnuméraires.*

Cette condition est réalisée chez de nombreux *Plusiocampa* Silvestri, chez *Hystrichocampa* Condé, *Cestocampa* n. gen., *Silvestricampa* Condé et peut-être chez *Anisocampa Purcelli* Silvestri.

Le pronotum porte seulement une paire de *lp* supplémentaires chez *A. Purcelli* (2) et *P. sinensis* Silvestri 1931 *e* ; chez *Hystrichocampa*, *Cestocampa* et de nombreux *Plusiocampa*, il acquiert des *la* surnuméraires et, chez *Silvestricampa*, une troisième paire de *lp*.

La formule pronotale de *Silvestricampa* est l'une des plus complètes : 7 + 7 (*ma*, $la_{1,2,3}$, $lp_{1,2,3}$) ; celle d'*Hystrichocampa*, de *Cestocampa* et de quelques *Plusiocampa* est aussi 7 + 7 (*ma*, $la_{1,2,3,4}$, $lp_{2,3}$) (3) ; les autres *Plusiocampa* à chétotaxie complexe ont 1 à 3 *la* pronotaux seulement. Le dénombrement des *la* pronotaux est souvent malaisé, car ils sont relativement peu différenciés et insérés entre des soies très développées ; la distinction entre ces soies et des *la* est souvent affaire d'appréciation de la part de l'observateur, de là des discordances entre les diagnoses qui sont souvent plus apparentes que réelles (4).

C'est aussi chez les espèces de ce groupe que le méso- et le métanotum possèdent les nombres les plus élevés de macrochètes. La présence à ces tergites de *mp* ou de *li* s'accompagne toujours de celle de *la* et de *lp* surnuméraires, mais l'inverse n'est pas vrai.

J'ai déjà indiqué que le mésonotum avait au maximum 10 + 10 macrochètes chez mon *Silvestricampa Lawrencei* ; il n'y en a plus que 7 + 7 chez les *Plusiocampa* et les *Cestocampa* les mieux pourvus, total qui comprend le plus souvent *ma*, $la_{1,2,3}$, $lp_{2,3}$, *mp* (5), et 6 + 6 chez *Hystrichocampa*.

---

(1) Silvestri indique 4 + 4 macrochètes au pronotum, mais cela demande confirmation.

(2) A vérifier.

(3) Il y aurait 9 + 9 chez *Plusiocampa* (? *Stygiocampa*) *Bureschi* Silvestri 1931 *a*.

(4) Dans mes premières descriptions de *Plusiocampa*, je ne considérais qu'une paire de *lp* pronotaux et je comptais ceux de la 2e paire avec les *la* ; en 1948 *f*, j'ai modifié mon interprétation afin de tenir compte des homologies probables entre les macrochètes du pronotum et ceux du mésonotum.

(5) *ma*, $la_{1,2,3}$, $lp_{1,2,3}$ chez *P. pouadensis* Denis 1930 f. typ. et ses sous-espèces sauf *Bonneti* Condé 1948 *h* qui n'a que 6 + 6 ($lp_{2,3}$ seulement).

Source : MNHN, Paris

Le métanotum porte au plus 6 + 6 macrochètes chez *S. Lawrencei*, quelques *Plusiocampa* et un *Cestocampa*, 5 + 5 chez *Hystrichocampa*.

Augmentation et réduction combinées.

J'ai mentionné ci-dessus le cas d'*Hemicampa Osborni* Silvestri dont le mésonotum possède 3 + 3 *lp*, mais a perdu ses *la*, tandis que ces derniers sont présents chez *H. Bolivari* Wygodzinsky. Il est évident que la 1re espèce est plus modifiée que la seconde, un processus de réduction étant venu se joindre au processus d'augmentation. L'existence simultanée (? ou successive) de ces 2 processus explique la chétotaxie très aberrante de 4 *Plusiocampa* cavernicoles d'Europe centrale : *Plusiocampa Denisi* Condé 1947 *d*, *P. (Stygiocampa) nivea* Joseph, *P. (S.) Remyi* Condé 1947 *d* et *P. (? S.) Bureschi* Silvestri. Chez tous, le pronotum porte des macrochètes surnuméraires, tandis que les 2 autres tergites présentent soit la formule typique, soit une formule réduite ou augmentée, soit enfin un dispositif comprenant la présence de macrochètes surnuméraires et l'absence de macrochètes typiques. Voici d'ailleurs ces formules.

P. Denisi : 5 + 5 (*ma*, $la_{1,2}$, $lp_{2,3}$), 4 + 4 ou 3 + 3 (1) (*ma*, $la_{1,2}$, *lp*), 1 + 1 (*ma*).

P. (S.) nivea et *Remyi* : 7 + 7 (*ma*, $la_{1,2,3,4}$, $lp_{2,3}$), 3 + 3 (*la*, $lp_{2,3}$), 2 + 2 ($lp_{2,3}$).

P. (? S.) Bureschi : 9 + 9 (2), 4 + 4 (*ma*, *la*, $lp_{2,3}$), 0.

2°) *Appendices.*

La forme et les dimensions des pattes, les phanères qui ornent leurs articles, les caractères du prétarse et de ses annexes (griffes, *unguiculus*, « soies » prétarsales) doivent être pris en grande considération. J'étudierai essentiellement les pattes métathoraciques qui sont les plus différenciées et dont la chétotaxie tibiale est la plus caractéristique d'une espèce ou d'un groupe de formes. De plus, comme elles ont été décrites par presque tous les auteurs, il est possible de les comparer chez la plupart des espèces connues.

Forme et dimensions.

Chez la plupart des endogés et certains troglobies, les pattes sont courtes, assez trapues, les métathoraciques ne dépassant pas la moitié de l'abdomen. Chez quelques endogés et de nombreux cavernicoles,

(1) Le plus externe des 2 macrochètes latéraux antérieurs (la_2) est fluctuant chez les exemplaires des 2 grottes d'où l'espèce est connue ; il peut manquer uni- ou bilatéralement.

(2) La description n'est accompagnée d'aucune figure indiquant la disposition exacte de ces macrochètes qui sont anormalement nombreux. Il faut attendre une révision de l'espèce.

Source : MNHN, Paris

elles s'allongent considérablement et prennent un aspect grêle. Les métathoraciques peuvent alors atteindre l'extrémité distale de l'abdomen ou la dépasser de la longueur de leur tarse (*Plusiocampa dargilani* Moniez) et parfois celle de leur tarse et du tiers de leur tibia (*Paratachycampa Boneti* Wygodzinsky).

Ces rapports sont du reste très approximatifs, car l'état d'extension de l'abdomen est fort variable ; comme il est souvent impossible de l'obtenir en extension totale, le mieux, quand on dispose d'un matériel suffisamment abondant, est de choisir un état moyen d'extension.

Coxa et trochanter prennent peu de part à l'allongement, qui se fait presque exclusivement aux dépens du fémur, du tibia et du tarse ; la croissance de ces 3 articles est le plus souvent sensiblement harmonique, de sorte que leurs longueurs relatives sont généralement constantes et ne peuvent servir, sauf exception, à caractériser les espèces.

Lorsque le tarse présente une certaine élongation, une pseudo-articulation apparaît vers son tiers distal.

Phanères.

J'examinerai successivement ceux des divers articles.

Coxa. Il porte des macrochètes dont l'étude n'a pas été faite d'une façon assez détaillée pour qu'il soit possible de se prononcer sur leur valeur taxonomique.

Trochanter. Il est pourvu d'un macrochète sternal et, chez de rares espèces, d'un sensille bacilliforme ou claviforme (tubule de Denis).

Fémur. Il présente toujours, sur la face antérieure de son bord distal, une rangée de 4 à 6 macrochètes marginaux dont les plus sternaux sont mieux différenciés que les autres.

Chez certaines espèces, on trouve en outre 1 macrochète inséré vers le milieu du bord sternal de l'article et 1, 2 ou 5 situés face tergale, approximativement en face du précédent. Ces macrochètes tergaux nous retiendront un peu en raison de l'importance que les auteurs leur ont accordée pour établir des coupes sous-génériques ou génériques.

Dans la plupart des lignées en effet, on rencontre des formes dépourvues de macrochète tergal et d'autres qui en ont au moins 1. On ne peut d'ailleurs décider avec certitude si la présence de ce macrochète est un caractère primitif ou évolué, bien qu'elle aille souvent de pair avec une augmentation du nombre des macrochètes thoraciques ou abdominaux (nombreux genres), des complications des griffes (*Plusiocampa, Tritosiocampa, Haplocampa*) ou l'existence d'écailles (*Hemicampa, Tritocampa, Syncampa, Lepidocampa* s. str.) qui témoignent d'une spécialisation.

Source : MNHN, Paris

La présence de 2 ou de 5 macrochètes tergaux est au contraire rarissime et indique sûrement une évolution. On connaît seulement 4 exemples de fémurs à 2 macrochètes dans 2 lignées bien distinctes (*Anisocampa Purcelli* Silvestri et *Pickfordi* Silvestri d'une part, *Plusiocampa sinensis* Silvestri et *evallongchia* Silvestri 1950 d'autre part) et 1 seul cas de fémur à 5 macrochètes (*Hystrichocampa* Condé).

Chez *Hystrichocampa*, la face antérieure du fémur porte, sur son tiers distal, 1 macrochète dont je n'ai trouvé l'homologue chez aucun autre Campodéidé.

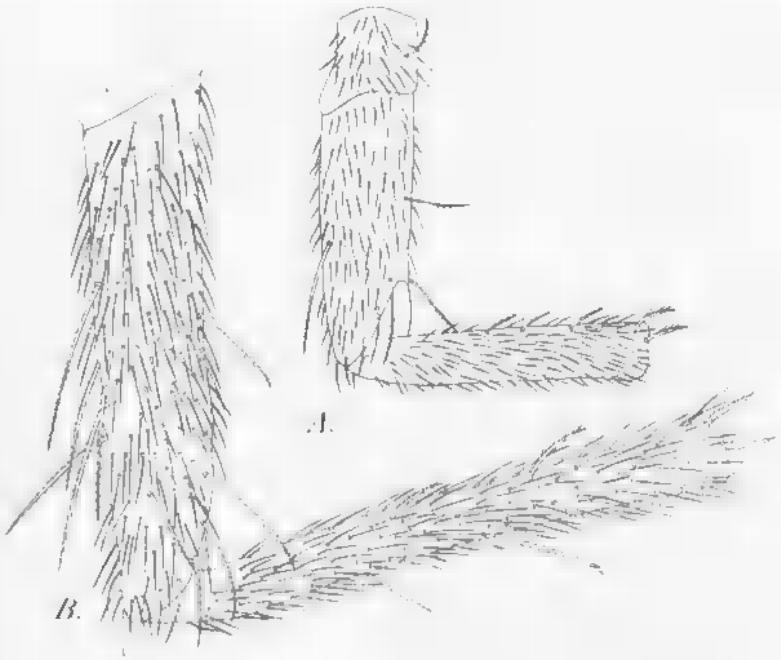


FIG. 10. — Pattes métathoraciques, face antérieure. — *A. Plusiocampa Caprai* Condé, troglobie de l'arc alpin, ♀ de la grotte du Monte Tre Crocette (Lombardie) : trochanter, fémur, tibia. — *B. Hystrichocampa Pelletieri* Condé, troglobie du Jura, ♀ de la grotte des Planches : fémur et tibia. × 100 (réd. 1/2).

Tibia. Les calcars ont été décrits plus haut. Cet article peut être complètement dépourvu de macrochètes, mais le plus souvent il en a 1 sternal inséré à la moitié environ de la longueur de l'article ou un peu en deçà. Ce macrochète est court, à peine plus long parfois que les soies de revêtement parmi lesquelles il peut passer inaperçu, sauf chez *Campodea* (*Indocampa*) *Pauliani* n. sp. où il est égal au tiers de la longueur de l'article ; il peut être glabre, simplement fourchu à l'apex ou barbelé.

Il y a 2 macrochètes sternaux, insérés généralement assez loin l'un de l'autre, chez de nombreux *Plusiocampa* endogés et cavernicoles,

Source : MNHN, Paris

chez les 2 seuls *Podocampa* troglobies connus (*P. Jeanneli* Condé 1947 *b* (1) et *P. Simonini* n. sp.), chez *Eumesocampa Lutzi* Silvestri 1933 *c* et, exceptionnellement, chez *Campodea* (*C.*) *Tuzetae* Condé 1948 *e*.

On trouve enfin 3 macrochètes sternaux chez un groupe de *Plusiocampa* cavernicoles de l'arc alpin comprenant *P. Strouhali* Silvestri 1933 *f*, *P. Grandii* Silvestri 1933 *d* et *P. Caprai* Condé 1950 *c*, ainsi que chez *P. Breuili* n. sp. cavernicole d'Ibiza (Baléares).

Il semble qu'il y ait une certaine relation entre l'élongation du tibia et le nombre de ses macrochètes, car seuls les tibias allongés ont plus d'un macrochète. On observe parfois des variations individuelles dans le nombre et la disposition de ces phanères (*Plusiocampa Fagei* n. sp., par exemple) ; les tibias régénérés que j'ai pu examiner en avaient des surnuméraires : 3 au lieu de 2 chez *P. Simonini* n. sp. et au lieu d'un chez *Campodea* (*Monocampa*) *Goursati* Condé 1950 *d*.

Chez *Hystrichocampa*, il existe 1 ou 2 macrochètes tergaux, ce qui est unique chez les Campodéidés ; ils sont un peu plus longs que les 2 macrochètes sternaux que possèdent les représentants de ce genre, mais leur ressemblent par leur ornementation.

Les sensilles sétiformes de la face tergale, qui sont souvent nombreux et très visibles, ont été utilisés par Silvestri dans la systématique des *Lepidocampa*.

Tarse. Il ne porte pas de macrochètes, mais possède des soies différenciées que je range en 2 catégories.

1°) Des soies sternales, en nombre variable, disposées sur 2 rangs. Elles sont plus épaisses et plus raides que les soies de revêtement, et le plus souvent barbelées sur leur région proximale. Celles de la paire la plus distale sont plus grêles que les autres et recourbées vers la face tergale de l'article ; selon les espèces, elles sont glabres, barbelées sur leur moitié proximale ou sur toute leur longueur.

2°) 3 soies subapicales (2 tergales et 1 latérale antérieure), longues et robustes, qui demeurent souvent glabres alors que tous les autres phanères du tarse sont barbelés ; elles acquièrent aussi des barbelures chez certaines formes.

Prétarse et annexes.

Les caractères du prétarse et de ses annexes sont sensiblement les mêmes aux trois paires de pattes ; en pratique, on se réfère au prétarse III.

Le prétarse porte toujours 2 griffes latérales bien développées, une antérieure et une postérieure. Chez *Lepidocampa*, il existe une petite griffe médiane (*unguiculus*) dont on ne trouve aucune trace chez les autres genres, y compris *Syncampa* qui est pourtant excessivement voisin.

---

(1) Chez le type de cette espèce, les tibia III ont 3 macrochètes ; sans doute s'agit-il d'une anomalie individuelle.

Source : MNHN, Paris

En outre, le prétarse présente le plus souvent 2 expansions subcylindriques ou lamellaires, insérées latéralement, au contact du bord basilaire externe de chaque griffe. Ces formations sont nommés soies prétarsales, terme assez impropre, car à l'encontre des vraies soies elles sont dépourvues d'embase (1). Pour cette même raison, il me semble difficile de les rapprocher des soies prétarsales des Collemboles. Leur homologie aux processus subsétiformes des *Projapyx* et des *Symphylurinus* ne fait au contraire aucune difficulté ; chez ces derniers cependant, ces formations sont nettement séparées des griffes, tandis que chez les Campodéidés leur région basilaire s'intègre plus ou moins complètement au pied de la griffe.

J'étudierai successivement les divers types de griffes et de soies prétarsales.

1) *Griffes.*

Elles se rapportent à 2 types essentiels : les griffes simples, qui sont les plus répandues et paraissent les plus primitives, et les griffes pourvues de crêtes latéro-tergales, qui se rencontrent dans des lignées éloignées les unes des autres. Elles existent en effet chez tous les représentants des genres *Haplocampa* Silvestri, *Plusiocampa* Silvestri, *Cestocampa* n. gen., *Spaniocampa* Silvestri, *Tachycampa* Silvestri, *Paratachycampa* Wygodzinsky, *Juxtlacampa* Wygodzinsky, *Hystrichocampa* Condé, et chez *Anisocampa Parcelli* Silvestri.

Il semble donc exister chez les Campodéidés, une tendance assez générale à cette évolution des griffes qui est inconnue chez les autres Diploures.

a) *Griffes simples.* Selon les espèces, elles sont plus ou moins fortement arquées et peuvent présenter une courbure régulière ou, au contraire, un coude brusque entre deux régions faiblement courbées.

Chez quelques espèces, le bord tergal de la griffe porte des expansions spiniformes ; il y a, vers le milieu de ce bord, une épine latéro-externe longue chez *Eutrichocampa Birabeni* Wygodzinsky 1943 *a* et *Syncampa Smithii* Silvestri, et une latéro-interne très courte chez mon *Campodea (C.) egena* ; chez *Lepidocampa (P.) Gravelyi pectinata* n. ssp., une rangée d'épines s'insère de chaque côté du bord tergal, les internes étant plus courtes que les externes.

Le bord sternal de la griffe présente une épine (ou une dent) proximale latéro-externe chez *Orocampa* Condé 1950 *b*, plusieurs *Metriocampa* Silvestri, *Natalocampa* Condé et des *Notocampa* s. str. Silvestri ; je reviendrai sur la signification de ces organites à propos des soies prétarsales.

b) *Griffes à crêtes latéro-tergales.* Les crêtes peuvent être rudimentaires et sans ornementation, à tel point que l'objectif à immersion est nécessaire pour les observer, ou très développées et pourvues de

(1) C'est certainement par erreur que Silvestri représente une embase chez certaines espèces.

Source : MNHN, Paris

stries délicates longitudinales ou transversales ; elles atteignent leurs plus grandes dimensions à la griffe postérieure de certaines espèces où elles constituent une sorte de talon qui vient recouvrir l'apex du tarse. Les marges des crêtes présentent quelques denticulations dans le tiers proximal de la griffe chez plusieurs *Plusiocampa* troglobies

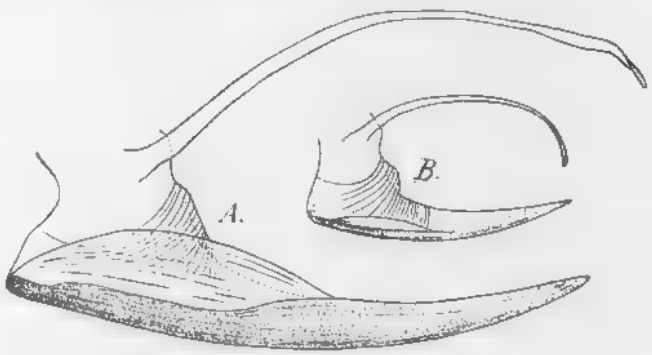


FIG. 11. — Prétarse III et griffe postérieure. — *A. Plusiocampa Coiffaiti* Condé, troglobie des Pyrénées occidentales, ♀ de la grotte d'Ayssaguer. — *B. Pl. Drescoi* Condé, troglobie des Pyrénées centrales, ♂ de la grotte de Ganties-Montespan. × 850 (réd. 1/2).

L'acquisition de crêtes latérales s'accompagne toujours d'une modification de la forme générale de la griffe qui est alors coudée à 90° non loin de la base. Le corps de la griffe s'orne presque toujours

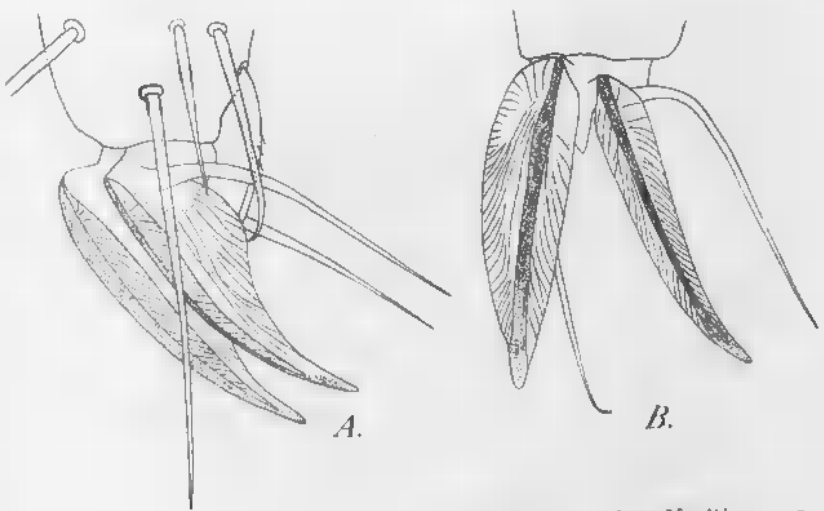


FIG. 12. — *Plusiocampa Bonadonai* Condé, troglobie des Alpes-Maritimes, ♀ de la grotte de Valferrière. — *A.* Extrémité distale du tarse III et prétarse, face antérieure. — *B. Id.*, face tergale. × 550 (réd. 1/2).

Source : MNHN, Paris

de stries longitudinales ou transverses, même lorsque les crêtes en sont dépourvues. Chez *Haplocampa*, une petite épine sternale, latéro-externe, est à la base de chaque griffe.

Les 2 griffes d'un même prétarse appartiennent toujours au même type. Lorsqu'elles sont simples, elles sont souvent identiques ; lorsqu'elles ont des crêtes latérales, elles ne le sont jamais. Les griffes peuvent différer l'une de l'autre par les dimensions seulement ou à la fois par les dimensions et par la forme ; c'est toujours la postérieure qui est la plus longue (1) et, dans le second cas, la plus modifiée.

En d'autres termes, nous assistons à une spécialisation des griffes, se traduisant d'abord par un accroissement léger de la griffe postérieure, avec ou sans modification de sa forme ; ensuite par l'apparition aux 2 griffes de crêtes latérales identiques ; enfin par le développement inégal de ces crêtes qui atteint son apogée à la griffe postérieure, entraîne une augmentation parfois considérable des dimensions de cette griffe et en modifie la forme.

Voici quelques exemples choisis, pour la plupart, chez des genres que j'ai décrits ou dont j'ai pu examiner des représentants.

— *Les griffes sont identiques.* Il en est ainsi chez *Campodea* Westwood, *Podocampa* Silvestri 1932 *c*, *Mexicampa* Wygodzinsky, *Remycampa* Condé, *Jeannelicampa* n. gen., *Eutrichocampa* Silvestri 1902 (2), *Lepidocampa* Oudemans.

— *Les griffes sont inégales, la postérieure un peu plus longue que l'antérieure.* J'ai observé ce cas chez *Anisocampa* Silvestri, *Natalocampa* Condé, *Notocampa* Silvestri, *Silvestricampa* Condé, les *Plusiocampa* Silvestri endogés et certains troglobies peu spécialisés et *Tachycampa* Silvestri ; on rencontre encore cette disposition, selon SILVESTRI, chez ses *Metriocampa* s. lat.

— *Les griffes diffèrent par la forme et les dimensions.* Chez mon *Oreocampa*, la griffe postérieure présente un coude bien marqué non loin de la base, tandis que l'antérieure est assez régulièrement arquée. Chez de nombreux *Plusiocampa* troglobies, la griffe postérieure présente une sorte de talon qui peut recouvrir l'apex du tarse (3) et qui n'existe jamais à la griffe antérieure ; cette dernière est en même temps beaucoup moins longue.

2) *Soies prétarsales.*

Elles sont en général bien développées, leur apex avoisinant celui de la griffe. L'antérieure est sensiblement égale à la postérieure, ou parfois plus courte lorsque les griffes sont dissemblables ; elles régressent et disparaissent simultanément.

---

(1) Chez les Procampodéidés, les Projapygidés et de nombreux Japygidés, les griffes sont inégales, la postérieure étant aussi la plus grande.

(2) Au moins chez les espèces que j'ai eues sous les yeux.

(3) Le talon recouvre toujours l'apex du tarse chez *Haplocampa*, *Paratachi-campa* et *Hystrichocampa*.

Source : MNHN, Paris

Elles se ramènent à 2 types principaux : les soies subcylindriques, qui sont les plus répandues et semblent représenter le type généralisé, et les soies lamellaires qui font leur apparition dans des lignées éloignées les unes des autres, comme les griffes à crêtes latérales. On les trouve en effet, avec des variantes, chez tous les représentants des genres *Allocampa* Silvestri 1931 *b*, *Parallocampa* Silvestri 1933 *b*, *Cestocampa* n. gen., *Edriocampa* Silvestri 1932 *d*, *Juxtlacampa* Wygodzinsky, *Remycampa* Condé, *Jeannelicampa* n. gen., *Lepidocampa* Oudemans, *Syncampa* Silvestri, chez la plupart des *Eutrichocampa* Silvestri et 2 *Podocampa* Silvestri (*fragiloides* et *rifiana* Silvestri 1932 *b*).

a) *Soies subcylindriques.* Elles sont progressivement atténuées vers l'apex qui est grêle, exceptionnellement épais chez *Campodea* (*Hypercampa*) *Essigi* Silvestri 1933 *c* et *Plusiocampa Breuili* n. sp. Bien souvent, leur région tout à fait distale est un peu laminée dans le plan frontal et élargie en une minuscule palette ; un exemple nous en est donné chez *Campodea* (*C.*) *Lubbockii* Silvestri ; chez *Plusiocampa Fieldingi* Condé 1949 *a*, le bord distal de cette palette est délicatement frangé ; ces structures peuvent passer inaperçues si la soie est examinée de profil, à moins qu'elles ne soient particulièrement développées comme chez *C.* (*C.*) *Lankesteri* Silvestri 1912 *a* ou *C.* (*C.*) *subdives* Silvestri 1932 *d*.

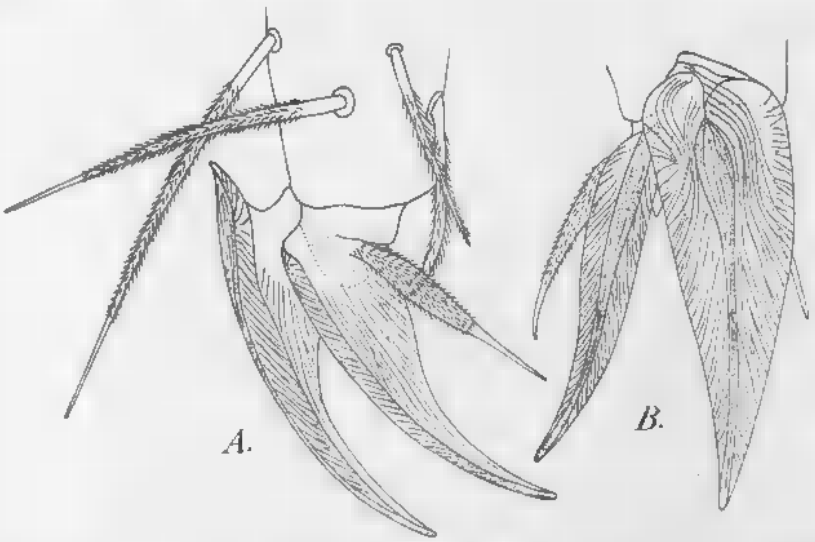


Fig. 13. — *Hystrichocampa Pelletieri* Condé, troglobie du Jura, ♀ de la grotte des Planches. — *A.* Extrémité distale du tarse III et prétarse, face antérieure. — *B. Id.*, face tergale. × 430 (réd. 1/2).

Ces soies sont très rarement barbelées ou pubescentes ; les seuls exemples connus sont les suivants. Chez *C.* (*C.*) *Zulueta*i Silvestri 1932 *c*, il y a 3 ou 4 barbules sternales latéro-externes assez longues à chaque soie ; chez son *Plusiocampa Festae*, Silvestri (1932 *d*) représente

Source : MNHN, Paris

2 courtes barbules latéro-externes à la soie postérieure du prélarse III sans les mentionner dans le texte ; chez *Plusiocampa Breuili* n. sp., j'ai compté 2 ou 3 courtes barbules sternales latéro-internes ; chez *Eutrichocampa orientalis* Silvestri 1931 *e* et *E. helvetica* Wygodzinsky 1941 *a* il y a de nombreuses barbules sur toute la longueur de la soie, celles-ci étant plus longues chez la deuxième espèce que chez la première ; chez *C. (Hypercampa) Essigi* Silvestri, les soies sont couvertes, sur leurs deux tiers distaux, d'une courte pubescence ; chez *Hystrichocampa* Condé enfin, la moitié ou les deux tiers proximaux sont revêtus d'une pubescence assez courte, mais très dense qui constitue une sorte de manchon tout à fait caractéristique de ce genre.

b) *Soies lamellaires.* Elles sont aplaties dorso-ventralement, comme les *pulvilli* des Diptères auxquels Carpenter (1916) a déjà comparé celles de *Lepidocampa*.

La région tout à fait proximale des soies, au voisinage immédiat de leur insertion sur le prétarse, est épaissie, plus chitinisée et toujours glabre. Chez *Allocampa* Silvestri, les soies comprennent même 2 régions parfaitement distinctes : une basilaire épaisse, glabre et une apicale laminée, pubescente sur sa face sternale, qui se détache facilement de la précédente.

Le bord distal des soies est généralement arrondi, rarement rectiligne avec des angles plus ou moins saillants ; il est entier, sauf chez *Podocampa fragiloides* Silvestri où il est délicatement frangé.

Parfois (*Edriocampa* Silvestri, *Parallocampa* Silvestri), la région apicale des soies amorce une spirale dont l'axe est parallèle à leur allongement ; une courbure en S dans le plan frontal peut encore compliquer la forme de ces phanères dont les dessins ne donnent souvent qu'une lointaine approximation.

La face tergale des soies est glabre sauf, semble-t-il, chez *Juxtlacampa* Wygodzinsky où elle serait pubescente comme la face sternale. Cette dernière est parfois glabre (*Jeannelicampa* n. gen., les 2 *Podocampa* Silvestri cités plus haut, certains *Parallocampa* Silvestri (1), mais le plus souvent pubescente ; la pilosité est très courte (2) et localisée au voisinage du bord distal de la soie chez *Parallocampa* et *Remycampa*, plus longue et répandue sur toute sa surface (3) chez les autres formes.

J'ai décrit récemment (1952 *a*) les soies prétarsales de mon *Remycampa* qui sont les plus complexes que l'on ait rencontrées. Elles sont élargies à l'apex en une palette trapézoïdale à bords latéraux un peu concaves et à bord distal subrectiligne formant avec les précédents des angles aigus ; le bord interne de chaque soie est épaissi et donne naissance, non loin de son extrémité, à un processus spiniforme tergal dirigé obliquement vers l'angle externe de la palette ; il semble bien

(1) A en juger d'après les dessins de l'auteur qui sont souvent à trop faible échelle.

(2) A peine visible parfois.

(3) Exception faite naturellement de la région tout à fait basilaire qui est toujours glabre.

Source : MNHN, Paris

que cette « épine » ne soit pas libre, mais soutende une membrane hyaline qui la prolonge en direction de l'angle externe de la palette et rejoint cet angle.

c) *Réduction et disparition des soies.* Chez un petit nombre de formes, les soies prétarsales sont de dimensions plus réduites que de coutume. Chez *Metriocampa* (*M.*) *Vandykei* Silvestri, par exemple, elles sont loin d'atteindre l'apex des griffes ; de plus, elles sont plus rectilignes que d'ordinaire et plus intimement unies aux griffes. Chez *Notocampa* (*Nesocampa*) *madecassa* n. sp. et *Plusiocampa evallongchia* Silvestri, la soie antérieure seule est régressée et nettement plus courte que la postérieure. Chez tous les autres *Metriocampa*, chez *Notocampa* s. str. et *Natalocampa*, qui sont les genres les plus voisins, il n'existe plus de soies prétarsales à proprement parler. Cependant, chez 3 *Metriocampa* s. str. (*Packardi*, *Matsumurae*, *Hatchi*), le sous-genre *Tricampa* et *Natalocampa*, les griffes portent une petite épine basilaire latéro-externe ; on la retrouve aussi chez les 4 espèces d'*Haplocampa* Silvestri, genre précisément dépourvu de soies prétarsales ; chez *Oreocampa* Condé, qui lui non plus n'a pas de soies prétarsales, l'épine est remplacée par une dent plus large (1).

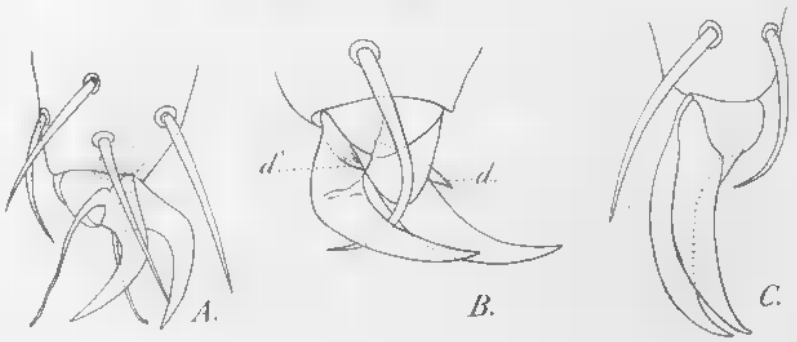


Fig. 14. — *A. Campodea* (*Dicampa*) *Davidi* Condé, f. typ., larve de Taghit (Sahara), extrémité distale du tarse III et prétarse, face antérieure. — *B. Oreocampa minutella* Silvestri, ♀ de l'Elgon (Afrique orientale), extrémité distale du tarse I et prétarse, face postérieure ; *d* et *d'* = dents basilaires. — *C. Siltarse III et prétarse, face antérieure. A* × 400 ; *B* × 1500 ; *C* × 850 (réd. 1/2). *vestricampa proxima* Condé, ♀ d'Ottos Bluff (Natal), extrémité distale du

Chez aucun Campodéidé on ne rencontre simultanément une soie prétarsale et une épine (ou une dent) basilaire à la griffe et il est absolument certain que cette dernière représente une soie prétarsale excessivement réduite, intégrée à la griffe.

(1) C'est également une dent assez large que j'ai observée (1950 *b*) chez mon *Notocampa* (*N.*) *afra* ; elle est cependant beaucoup plus distale et je ne suis pas certain qu'elle représente un vestige de soie prétarsale ; chez son *N.* (*N.*) *pacifica*, Silvestri (1905 *b*) a signalé aussi un processus basilaire latéro-externe, mais ne l'a pas figuré, de sorte qu'il est impossible de le comparer à celui des autres espèces.

Source : MNHN, Paris

Le genre *Metriocampa* s. str. nous montre donc 3 étapes de la régression des soies prétarsales : légère réduction de leur longueur, processus spiniforme intégré à la griffe, disparition totale.

Certains *Metriocampa* mis à part, l'absence totale de soies prétarsales n'est connue que chez *Afrocampa* Silvestri 1933 *e* et *Silvestricampa* Condé.

Abdomen.

L'abdomen se compose de 10 segments et d'un telson. Les 7 premiers segments portent chacun une paire d'appendices (appendices subcylindriques au 1er, styles aux suivants) et, à partir du IIe, une paire de vésicules exsertiles. Les 3 derniers sont dépourvus d'appendices et de vésicules ; le VIIIe possède encore un sternite individualisé, tandis que les 2 autres ont tous leurs sclérites coalisés. Chez les 2 sexes, la papille génitale est au bord postérieur du VIIIe. Les cerques s'articulent secondairement avec le Xe. Le telson serait représenté par la valvule supra-anale.

J'étudierai successivement les tergites, les valvules anales, les sternites, les styles, la papille génitale et les cerques.

1°) *Tergites.*

Leur forme est identique chez tous les Campodéidés et seule leur chétotaxie présente une valeur taxonomique. Tous peuvent porter des macrochètes dont le nombre, la répartition et la forme sont constants, sauf rares anomalies individuelles, chez une espèce ou une sous-espèce données ; de plus, des espèces voisines les unes des autres ont, dans les grandes lignes, la même chétotaxie ou tout au moins le même « style » de chétotaxie. Ceci n'exclut pas que des espèces très éloignées puissent présenter, par convergence, une chétotaxie identique ; on en connaît de très nombreux exemples et nous avons vu qu'il en était de même au thorax.

Les macrochètes portent les mêmes noms qu'au thorax, ce qui implique seulement une analogie de position et non une homologie. Les *la* abdominaux de la paire la plus externe (la_3), les seuls dont la présence soit assez constante, se différencient parmi les soies marginales, comme les *lp*, et ne sont certainement homologues à aucun des *la* thoraciques connus. Les *ma* et *mp* abdominaux ne se rencontrent jamais ensemble sur un même tergite et semblent représenter une seule et même paire pouvant s'insérer plus ou moins postérieurement ; rien ne permet de les homologuer aux *ma* et *mp* thoraciques. Les *lp* abdominaux, au moins ceux de la paire unique de *Campodea* s. lat. sont peut-être homologues aux lp_3 thoraciques.

Il existe des processus de régression et d'augmentation du nombre des macrochètes, analogues à ceux étudiés en détail à propos du thorax. Souvent même, ils vont de pair avec ces derniers, mais ici la régression s'opère d'avant en arrière, le tergite X étant le seul à n'être

Source : MNHN, Paris

jamais complètement privé de macrochètes, et le processus d'augmentation est plus complexe car il comprend, outre l'accroissement du nombre des macrochètes sur un tergite donné, l'apparition de macrochètes sur des tergites de la région antérieure qui en sont souvent dépourvus. Sauf le cas particulier des médiaux antérieurs et postérieurs, qui apparaissent en bloc aux tergites I à IX, l'augmentation se fait d'arrière en avant.

Dans l'état actuel de nos connaissances il est impossible de donner, comme pour le thorax, une formule précise correspondant à la majorité des cas et représentant vraisemblablement la chétotaxie fondamentale. En l'absence de cette base, l'analyse des différents types de chétotaxie ne peut être menée avec une rigueur suffisante et l'on ne peut donner une vue d'ensemble cohérente des très nombreuses modalités rencontrées. Je me bornerai donc à exposer quelques constatations pouvant orienter les recherches futures, car seule la découverte de formes nouvelles aussi nombreuses que possible, ainsi qu'une révision minutieuse de celles que l'on connaît déjà, apporteront des éléments à ce difficile problème.

Zones chétotaxiques.

Si l'on considère un *Campodea* apparemment peu spécialisé, *C. (C.) plusiochaeta* Silvestri 1912 *a* par exemple, on constate que les tergites I à IV n'ont pas de macrochètes, que les tergites V à VII en ont 2 + 2 (*la*, *lp*) et que le tergite VIII en a 3 + 3 (*lp*) (1).

On retrouve ces 3 zones fondées sur la chétotaxie chez toutes les espèces, excepté celles qui présentent une forte régression des macrochètes (cf. ci-dessous). Dans la zone antérieure, les tergites n'ont pas de macrochètes ou n'en ont qu'un petit nombre et, dans ce dernier cas, sont souvent dissemblables, les plus postérieurs pouvant avoir plus de macrochètes que les autres ; dans la zone moyenne, les tergites ont plus de macrochètes que dans la zone antérieure et sont généralement semblables entre eux ; dans la zone postérieure, représentée par le tergite VIII [et à la rigueur par le tergite IX, à condition d'imaginer ses limites latérales], les macrochètes peuvent être plus nombreux, moins nombreux ou en même nombre que sur les tergites de la zone moyenne, leur répartition étant presque toujours différente.

La limite entre la zone antérieure et la zone moyenne occupe une position excessivement variable suivant les espèces ; cependant, chez beaucoup de *Campodea* (2), chez des *Plusiocampa* Silvestri des *Eutrichocampa* Silvestri et chez *Hystrichocampa* Condé, pour ne citer que des genres représentés en Europe, elle se trouve entre les tergites IV et V ou V et VI. Je suis porté à croire que c'est là aussi qu'il faut situer la limite de ces 2 zones pour reconstituer la chétotaxie fondamentale évoquée plus haut. Cette dernière pourrait se rapprocher du type

(1) On sait qu'en IX et X les tergites ne sont plus individualisés.

(2) *Indocampa* Silvestri excepté.

Source : MNHN, Paris

plusiochaeta ; un processus d'augmentation entraînerait chez certaines formes la différenciation de macrochètes typiques ou surnuméraires sur les tergites de la zone antérieure et de macrochètes surnuméraires sur ceux des zones moyenne et postérieure, tandis qu'un processus de réduction provoquerait, chez d'autres espèces, la disparition des macrochètes sur les tergites de ces 2 dernières zones.

L'étude de 2 anomalies individuelles, observées au cours de mon travail, met en évidence l'existence de processus d'augmentation analogues à ceux qui ont conduit à la différenciation de certaines espèces fondées essentiellement sur la répartition des macrochètes. La nature de ces variations accidentelles nous échappe complètement ; peut-être s'agit-il de mutations.

1°) Une ♀ de *Campodea (C.) plusiochaeta* Silvestri, récoltée au sommet du Honeck (Vosges) par Pagés, en juin 1950, parmi une population comprenant exclusivement des représentants de cette espèce, porte, sur le tergite IV, 1 + 1 macrochètes latéraux postérieurs absolument identiques à ceux du tergite V et 0 + 1 macrochète latéral antérieur. La présence de macrochètes latéraux postérieurs au tergite IV est rare chez les *Campodea* s. str. ; en Europe, 3 espèces seulement en possèdent, *C. (C.) Lankesteri* Silvestri, *C. (C.) Redii* Silvestri 1912 *a* et *C. (C.) subdives* Silvestri ; la première, pourvue de macrochètes médiaux antérieurs, est hors de cause ; les 2 autres appartiennent à la région méditerranéenne et s'écartent, par d'autres caractères, de l'exemplaire du Honeck qui mime seulement leur chétotaxie (1), mais se rapporte, par tous les autres critères, aux *plusiochaeta* typiques en compagnie desquels il a été trouvé.

2°) Une ♀ de *Plusiocampa Sollaudi* Denis, provenant de la grotte Murée, commune de Rencurel (Isère), et qui m'a été transmise par M^lle^ O. Tuzet, présente un macrochète latéral antérieur et un macrochète latéral postérieur très différenciés sur la moitié gauche du tergite V ; ce dernier est normalement dépourvu de macrochètes chez cette espèce où ils débutent au tergite VI.

Il faut encore noter que beaucoup d'espèces ou de races diffèrent les unes des autres par des modifications, souvent faibles, de la chétotaxie du tergite V qui se trouve à proximité immédiate de la limite entre la zone antérieure et la zone moyenne telle que je l'ai située dans le plan fondamental proposé ci-dessus (2) ; la mobilité des macrochètes au voisinage de cette limite vient appuyer mon hypothèse.

Répartition des macrochètes latéraux antérieurs.

On peut en rencontrer sur les tergites III à VII.

Il n'y en a généralement qu'une paire (la_1), mais on en trouve 2 ou 3 paires (la_2, la_1) à certains tergites chez quelques *Plusiocampa*

(1) *C. (C.) Redii* n'a pas de latéraux antérieurs sur le tergite IV, *C. (C.) subdives* en possède.

(2) C'est-à-dire juste en avant ou en arrière du tergite V.

Source : MNHN, Paris

Silvestri, *Cestocampa* n. gen. et *Hystrichocampa* Condé (1). Ces macrochètes surnuméraires sont insérés plus près du plan sagittal que les typiques. Il n'y en a jamais au tergite III ; leur présence au tergite IV n'est connue que chez *Cestocampa italica* Silvestri 1912 *a* (sub *Plusiocampa*) ; elle est plus fréquente aux tergites V à VII ; assez souvent, le tergite le plus antérieur a une paire de macrochètes de moins que les autres ; chez certains exemplaires, le macrochète surnuméraire le plus proche du plan sagittal, fait défaut uni ou bilatéralement aux tergites V et VI, ou à l'un d'eux seulement. Le tableau ci-dessous résume les divers cas observés, sans tenir compte des variations individuelles.

Espèces		*P. exsulans* (2)	*P. Strouhali* *P. S. cavicola* *P. Caprai* *P. Grandii* *P. Breuili* *P. pouadensis*	*P. Lagoi* *P. provinciatis* *H. Pelletieri*	*C. balcanica*	*C. italica*
N° des tergites	IV....	1 + 1	1 + 1	1 + 1	1 + 1	2 + 2
	V....	1 + 1	2 + 2	2 + 2	3 + 3	3 + 3
	VI....	2 + 2	2 + 2	3 + 3	3 + 3	3 + 3
	VII...	2 + 2	2 + 2	3 + 3	3 + 3	3 + 3

La présence de *la* aux tergites de la zone moyenne va souvent de pair avec celle de *lp*, cependant les la_s peuvent manquer à tous les tergites de cette zone, alors que des *lp* y sont présents ; ces 2 éventualités sont illustrées par *Campodea* (*Monocampa*) *Denisi* Wygodzinsky 1941 *a* qui a des *la* et des *lp* aux tergites VI et VII et *C.* (*M.*) *Emeryi algira* Condé 1948 *c* qui a seulement des *lp* à ces tergites. Il semble bien que cette dernière condition soit acquise secondairement.

Beaucoup plus rarement, les tergites de la zone moyenne n'ont que des la_s ; Wygodzinsky (1941 *a*) a décrit cette disposition aux tergites V à VII de son *Eutrichocampa helvetica* et je l'ai observée (1947 *c*) aux mêmes tergites chez mon *Eutrichocampa Remyi*.

Répartition des macrochètes médiaux antérieurs et médiaux postérieurs.

Comme je l'ai déjà indiqué plus haut, ces 2 dénominations semblent bien s'appliquer aux macrochètes d'une seule et même paire selon la position qu'ils occupent. En 1951 *e*, j'ai décidé de réserver le

(1) Chez *Allocampa Bruneri* Silvestri (espèce unique du genre) et *Afrocampa camerunensis* Silvestri 1933 *a*, les tergites III à VII ont des macrochètes surnuméraires qui peuvent passer pour des latéraux antérieurs, mais leur homologie à ceux de *Plusiocampa* et d'*Hystrichocampa* n'est pas certaine.

(2) Il n'y a pas de *la* au tergite III, c'est par erreur que j'en ai indiqué 1 + 1 dans la diagnose originale (1947 *d*, p. 29) ; par contre, il y en a 2 + 2, et non 1 + 1, aux tergites VI et VII.

Source : MNHN, Paris

nom des médiaux postérieurs aux macrochètes qui s'insèrent exactement au même niveau que les latéraux postérieurs et celui de médiaux antérieurs à tous ceux qui sont situés plus antérieurement.

En règle générale, ces macrochètes apparaissent simultanément aux tergites I à IX et caractérisent, à l'intérieur de nombreux genres et sous-genres, des groupes d'espèces. Ils peuvent être médiaux antérieurs à tous les tergites, par exemple chez *Campodea* (*C.*) *Lubbockii* Silvestri, mais ils ne sont médiaux postérieurs qu'aux tergites VIII et IX (1). Dans la majorité des cas, ils sont médiaux antérieurs de I à VII et médiaux postérieurs en VIII et IX. Très souvent on observe, dans la zone moyenne, un recul progressif des médiaux antérieurs à mesure que l'on se rapproche de l'extrémité postérieure et l'on passe presque insensiblement aux médiaux postérieurs.

Parfois, ces macrochètes manquent sur certains tergites où l'on s'attendrait à les trouver. Ils peuvent faire défaut aux tergites VIII et IX seulement, chez *Campodea* (*Dicampa*) *Escalerai* Silvestri 1932 *c* par exemple, ou être absents sur la majeure partie de l'abdomen. J'ai attiré l'attention sur cette dernière modalité que j'ai rencontrée chez 5 formes inédites se répartissant en 2 catégories.

1°)*Campodea* (*C.*) *egena* Condé. L'espèce possède des macrochètes médiaux postérieurs très différenciés aux tergites VIII et IX ; à tous les tergites précédents, les macrochètes médiaux antérieurs sont remplacés par des submacrochètes ; des macrochètes médiaux antérieurs typiques apparaissent au tergite I chez certains individus.

Je rapproche de ce cas celui de 2 formes excessivement voisines l'une de l'autre, *C.* (*C.*) *rhopalota* Denis 1930 et *C.* (*C.*) *Kervillei* Denis 1932 *a* ; leurs tergites I à VII ne portent ni submacrochètes, ni macrochètes médiaux antérieurs, mais leur tergite VIII présente 4 + 4 macrochètes postérieurs, au lieu des 3 + 3 réglementaires chez les *Campodea* dépourvus de macrochètes médiaux antérieurs aux tergites précédents ; les macrochètes de la 4e paire, la plus proche du plan sagittal, seraient des médiaux postérieurs, homologues à ceux de *C.* (*C.*) *egena*, tandis que les tergites précédents auraient perdu toute trace de macrochètes médiaux antérieurs. A ce propos, il faut rappeler que ces 2 espèces sont étroitement alliées, par leurs caractères sexuels secondaires (2), aux *C.* (*C.*) *ilixonis* Denis 1932 *b* et *C.* (*C.*) *orédonensis* Condé 1951 *g* qui ont précisément des médiaux antérieurs aux tergites I à VII et des médiaux postérieurs au tergite VIII.

2°) *Campodea* (*D.*) *Davidi* Condé 1952 *a*, *C.* (*D.*) *Kocheri* n. sp., *C.* (*D.*) *aemula* n. sp. Ces 3 espèces possèdent des macrochètes médiaux

(1) Dans son tableau de détermination des *Campodea* européens, Wygodzinsky (1941 *a*) admet des médiaux postérieurs à tous les tergites de *C.* (*C.*) *Giardi* Silvestri. Selon la définition donnée ci-dessus, seuls ceux des tergites VIII et IX appartiennent à cette catégorie, tous les autres étant des médiaux antérieurs insérés relativement près de la marge postérieure du tergite.

(2) Présence de 2 plages glandulaires latérales postérieures au sternite I du ♂.

Source : MNHN, Paris

antérieurs au tergite I seulement et pas de médiaux postérieurs en VIII et IX. Comme elles vivent toutes en Afrique septentrionale (Maroc, Algérie occidentale) il est possible que leur chétotaxie atypique soit l'indice d'une parenté réelle et non le résultat d'une convergence.

Comment expliquer ces cas particuliers ? On pense naturellement à une régression qui épargnerait plus ou moins le tergite I et, dans le cas de *C. (C.) egena*, les tergites VIII et IX ; celle-ci n'est pas prouvée. Elle est toutefois très vraisemblable en ce qui concerne *C. (C.) egena*, espèce étroitement alliée à des formes pourvues de macrochètes médiaux antérieurs, mais plus spécialisée qu'elles.

On peut se demander enfin si la présence de macrochètes médiaux antérieurs (ou postérieurs) est primitive ou secondaire. Là encore, on ne peut apporter de preuves formelles, mais on constate que les espèces pourvues de ces macrochètes sont en minorité, ce qui me porte à considérer ces phanères comme des néo-acquisitions.

Répartition des macrochètes latéraux postérieurs et postérieurs.

On peut en rencontrer sur les tergites I à IX, où ils s'insèrent plus ou moins latéralement. Dans les cas les plus simples, on en trouve une paire sur chacun des tergites de la zone moyenne et 3 paires sur les tergites VIII et IX. Lorsqu'il y en a plus d'une paire sur les tergites de la zone moyenne (jusqu'à 6 paires chez certaines formes), les tergites de la zone antérieure en acquièrent souvent ; ils peuvent en avoir tous le même nombre (1 paire), mais si tel n'est pas le cas ils en ont d'autant moins qu'ils sont plus éloignés de la limite des 2 zones : il y en a au maximum 3 paires au tergite III et 2 paires aux tergites II et I.

Sur un tergite donné, les macrochètes des différentes paires n'ont généralement pas la même longueur ; souvent, les plus latéraux sont moins différenciés que les autres.

La différenciation des macrochètes postérieurs surnuméraires ne semble pas soumise aux mêmes règles dans toutes les lignées, mais il est encore trop tôt pour démêler et classer les divers processus.

Régression massive des macrochètes.

a) La régression peut toucher tous les tergites de la zone moyenne, qui cesse alors d'exister, en respectant ceux de la zone postérieure. Les macrochètes médiaux antérieurs peuvent subsister (1). Cette éventualité se rencontre chez 5 *Campodea* du sous-genre *Dicampa*, 1 du sous-genre *Paurocampa*, 1 *Plusiocampa* et *Jeanneli-campa* (1 seule espèce connue).

Le cas de *Plusiocampa Bourgoini* Condé 1848 *e* est particulièrement intéressant, car il constitue un exemple irréfutable de régression

(1) Chez *C. (D.) Escalerai* Silvestri et *C. (D.) Boneti* Silvestri 1932 *c*.

Source : MNHN, Paris

s'opérant, comme il a été dit, d'avant en arrière. Cette forme est excessivement voisine de *Plusiocampa Sollaudi* Denis, mais tandis que ce dernier est répandu dans les cavernes de tout le massif jurassien, *P. Bourgoini* est cantonné dans un petit nombre de grottes de ce massif, notamment celles de la région de Poncin (Ain). *P. Bourgoini* est de plus une forme assez mal fixée, dérivant manifestement de *P. Sollaudi* avec lequel il cohabite ; j'ai rencontré en effet de temps à autre des individus à caractères ambigus, dont l'étude devra être reprise ultérieurement, qui font penser que l'individualisation de *P. Bourgoini* vis-à-vis de *P. Sollaudi* n'est pas complète. Or les 2 formes diffèrent essentiellement l'une de l'autre par les tergites VI et VII qui ont 2 paires de macrochètes (*la*, *lp*) chez *P. Sollaudi* et qui en sont dépourvues chez *P. Bourgoini* ; chez ce dernier toutefois, le tergite VII peut encore présenter des *la*, peu différenciés et fluctuants, tandis que le tergite VI est toujours privé de macrochètes.

b) La régression s'étend souvent aux tergites de la zone postérieure (VIII, IX) qui au lieu de porter les 3 + 3 macrochètes latéraux postérieurs habituels n'en ont que 2 + 2, 1 + 1 ou 0. L'absence totale de macrochètes n'est connue que chez *Campodea* (*Paurocampa*) *depauperata* Silvestri 1918 et *C.* (? *P.*) *Pagei* Silvestri 1931 *e* ; les autres cas sont illustrés par les *Indocampa* Silvestri, ? *Campodea Waterhousei* Womersley, *Edriocampa Ghigii* Silvestri 1932 *d* (espèce unique), *Juxtlacampa juxtlahuacensis* Wygodzinsky (espèce unique), *Spaniocampa prima* Silvestri (espèce unique), *Oreocampa minutella* Silvestri 1918 (espèce unique), les *Metriocampa* s. str. Silvestri et les représentants des sous-genres *Tricampa* Silvestri 1933 *a* (espèce unique *Rileyi*) et *Austrocampa* Womersley 1937 (espèce unique *spinigera*), le sous-genre *Microcampa* Silvestri 1934 *c* (de *Plusiocampa*, espèce unique *Perkinsi*).

Dans presque tous les cas (1), cette forte régression des macrochètes abdominaux s'accompagne d'une réduction du nombre des macrochètes thoraciques ; en particulier, les 2 espèces qui ne présentent des macrochètes que sur le tergite X, n'en ont aussi qu'au pronotum (3 + 3 chez *depauperata*, 2 + 2 (*ma*, *lp*) chez *Pagei*).

2°) *Valvules anales.*

Au nombre de 3 : 2 sternales (valvules infra-anales) que Silvestri (1905 *b*) considère comme des vestiges du sternite XI et 1 tergale (valvule supra-anale) que Snodgrass (1935) attribue au telson. La tergale seule nous intéresse ; elle est triangulaire, prolongée vers l'arrière en une pointe plus ou moins longue et aiguë, à bords entiers ou serratulés ; elle porte au minimum 1 soie située à la base de la pointe, mais en possède une douzaine, voire davantage, chez certaines espèces,

(1) Les seules exceptions sont présentées par les *Indocampa*, ? *Campodea Waterhousei* et *Microcampa*.

Source : MNHN, Paris

C. (C.) cyrnea Condé par exemple ; une disposition très fréquente comprend 3 soies insérées en triangle. Chez toutes les formes, la soie subapicale apparaît la première dès la larve I ; chez certaines espèces, les choses en restent là ; chez d'autres, des soies supplémentaires se montrent au cours du développement postembryonnaire. On rencontre en outre assez souvent des sensilles sétiformes.

3°) *Sternites.*

Tant par leur morphologie que par leur chétotaxie, les sternites se rapportent à 3 types bien tranchés : sternite I qui porte, à son bord postérieur, une paire d'appendices latéraux et présente des caractères sexuels secondaires ; sternites II à VII qui possèdent, à leur bord postérieur, une paire de styles et une paire de vésicules exsertiles internes aux styles ; sternite VIII, de dimensions réduites, qui présente à son bord postérieur la papille génitale et montre, chez *Lepidocampa* et *Syncampa*, des caractères sexuels secondaires.

L'étude des caractères sexuels secondaires fera l'objet du chapitre suivant et je n'envisagerai ici que la répartition des macrochètes qui était absolument indépendante du sexe chez toutes les formes que j'ai eues sous les yeux, ainsi que l'a déjà fait remarquer Pagés (1951 *a*, p. 15).

Les macrochètes sont, dans l'ensemble, moins différenciés qu'aux tergites, certains le sont même très peu et peuvent passer inaperçus ou sont laissés délibérément de côté par l'auteur qui ne leur reconnaît pas la qualité de macrochètes. Il en résulte, dans les diagnoses, des discordances souvent plus apparentes que réelles entre espèces différentes ou entre les 2 sexes d'une même forme. En fait, la répartition des macrochètes est incomparablement plus monotone qu'aux tergites et se ramène à un petit nombre de types.

Sternite I.

Il porte toujours plus de macrochètes que les suivants. La formule que j'ai rencontrée le plus fréquemment et qui est celle, entre autres, de *Campodea*, comprend 6 + 6 macrochètes indubitables et 1 + 1 macrochètes généralement très faibles, voire absents, et situés latéralement, un peu au-dessus de l'insertion des appendices.

J'ai constaté l'apparition d'une 7e paire de macrochètes bien différenciés, n'ayant aucun rapport avec les macrochètes faibles cités plus haut, chez des formes plus spécialisées, présentant souvent des macrochètes notaux surnuméraires ; je citerai des *Podocampa* Silvestri et des *Plusiocampa* Silvestri endogés ou cavernicoles, *Hystrichocampa* Condé, *Anisocampa* Silvestri, les *Silvestricampa* Condé, les *Notocampa* Silvestri, etc...

Chez un petit nombre de formes, on observe une augmentation considérable du nombre des macrochètes, qui s'opère d'ailleurs simultanément aux sternites II-VII et parfois VIII. Certains de ces phanères

Source : MNHN, Paris

néoformés sont fluctuants et il en résulte des divergences non seulement d'un individu à l'autre, mais encore entre les sternites (1) d'un même exemplaire et même entre les deux moitiés d'un sternite (2). J'ai étudié cette question avec soin chez *Tachycampa Lépineyi* Silvestri dont les spécimens que j'avais à ma disposition possédaient, au sternite I, 8 + 8, 9 + 9, 10 + 9, ou 11 + 10 macrochètes bien différenciés ; j'ai constaté que les macrochètes de 3 paires seulement (1, 8 et 10) étaient fluctuants. Chez *Jeannelicampa stygia* n. sp., forme très voisine de la précédente, il y a 9 + 9 macrochètes correspondant aux macrochètes 1 à 9 de *Tachycampa*. Chez *Plusiocampa dargilani* Moniez, j'ai compté (1946 *b*) 19 à 22 macrochètes, le plus souvent 11 + 11. Chez *Plusiocampa (Stygiocampa) nivea* Joseph, Silvestri (1934 *a*, 1947) a indiqué 15 + 15 ; tandis que chez mon *P. (S.) Remyi*,

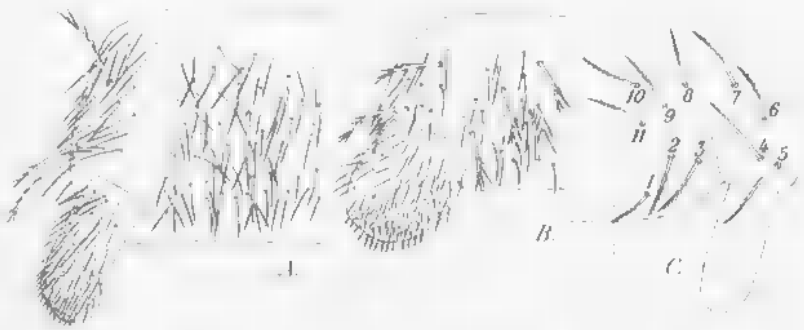


Fig. 15. — Sternite abdominal I. — *A. Plusiocampa Fieldingi* Condé, troglobie des Appalaches, ♀ de Mc Clung's cave. — *B. Pl. Henroti* Condé, troglobie des Appalaches, ♂ jeune de Shelta cave. — *C. Tachycampa Lépineyi* Silvestri, troglobie du Maroc, ♀ de la grotte de Sidi Mejbeur, schéma de la répartition des macrochètes. × 180 (réd. 1/3).

j'en ai observé jusqu'à 25 sur un demi-sternite (1947 *d*, fig. 1, *E*) et le plus souvent 22 ou 23, ces nombres étant de loin les plus élevés que l'on connaisse. Chez son *Juxtlacampa juxtlahuacensis* enfin, Wygodzinsky a noté 14 + 14 macrochètes chez le ♂ et 15 + 15 chez la ♀, sans préciser si cette observation se rapportait à un seul exemplaire de chaque sexe ou si elle était fondée sur un plus grand nombre d'individus.

Il existe aussi des exemples de réduction du nombre des macrochètes ; selon Silvestri (1931 *e*, 1933 *c*) il n'y a que 5 + 5 ou 4 + 4 macrochètes différenciés chez les *Metriocampa* s. str. Silvestri et le sous-genre *Tricampa* Silvestri. Je n'en ai aussi observé que 5 + 5 chez les *Indocampa* malgaches. Chez *Neocampa Ameghinoi* Silvestri 1931 *c*,

(1) Il s'agit évidemment des sternites II à VII qui seuls sont comparables entre eux.

(2) Ces faits ont déjà été notés par Wygodzinsky (1944 *c*, p. 376) à propos de son *Juxtlacampa juxtlahuacensis*.

Source : MNHN, Paris

j'ai constaté qu'il n'y a que 4 + 4 macrochètes différenciés, comme le représente l'auteur.

Sternites II à VII.

Ils ont tous la même chétotaxie, sauf chez de rares espèces qui présentent un accroissement notable du nombre des macrochètes.

La formule la plus répandue, qui se rencontre notamment chez *Campodea*, comprend 4 + 4 macrochètes bien différenciés et 2 + 2 faibles. Ces derniers, insérés de part et d'autre des styles, peuvent être à peine discernables ou manquer totalement ; chez certaines formes, ils semblent plus nets chez les individus âgés que chez les jeunes.

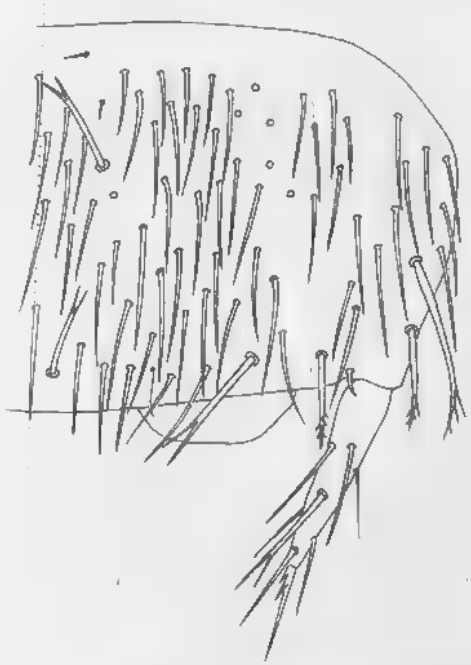


FIG. 16. — *Campodea* (*Campodea*) *Chardardi* Condé, ♂ de la forêt de Haye (Lorraine), sternite V. × 180 (réd. 7/10).

J'ai noté l'apparition très fréquente d'une 5e paire de macrochètes bien différenciés (parfois d'une 6e, chez *Plusiocampa Balsani* Condé) chez les espèces qui ont 7 + 7 forts macrochètes au sternite I (1).

Enfin, je rappelle l'augmentation considérable du nombre des macrochètes chez les quelques espèces citées à propos du sternite I.

(1) Tel n'est pourtant pas le cas des *Podocampa*.

Source : MNHN, Paris

J'indique pour mémoire 8 + 8 chez *T. Lépineyi* et *J. stygia* (1), 11 + 11 en moyenne chez *P. dargilani*, 14 + 14 chez *P. (S.) nivea* (2), 14-19 + 14-19 chez *P. (S.) Remyi*, 7-9 + 7-9 chez *J. juxtlahuacensis*.

Sternite VIII.

Il porte au moins une paire de macrochètes ; parfois 2 ou 3 paires ; exceptionnellement 6 paires. Chez 2 espèces, on a constaté une variation individuelle sans rapport avec le sexe : 2 + 2 ou 3 + 3 chez *P. (S.) nivea*, 3 + 3 ou 6 + 6 chez *P. (S.) Remyi*.

4°) *Styles.*

Outre les 3 soies principales dont il a été question à propos des phanères, les styles portent des soies ordinaires et, très souvent, 1 ou plusieurs sensilles sétiformes.

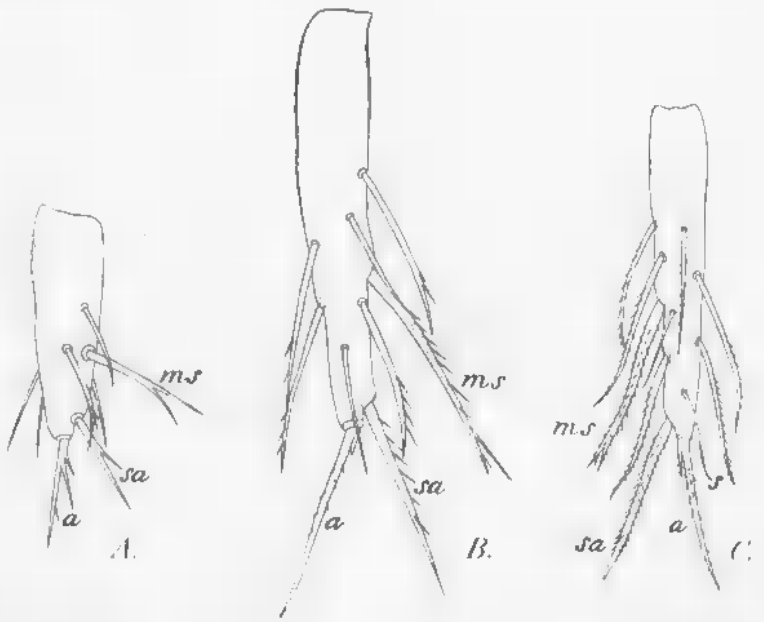


FIG. 17. — Styles, en vue latérale. — *A. Campodea (Dicampa) Davidi* Condé, f. typ., ♀ de Taghit (Sahara), V^e. — *B. Plusiocampa Bonadonai* Condé, troglobie des Alpes-Maritimes, ♀ de la grotte de Valferrière, VI^e. — *C. Pl. provincialis* Condé, f. typ., troglobie de Provence, ♀ de la baume Roland, VI^e. — *a* = soie apicale ; *ms* = soie moyenne sternale ; *sa* = soie subapicale ; *s* = sensille sétiforme. *A* × 1100 ; *B* × 430 ; *C* × 400 (réd. 1/2).

La soie apicale est la plus intéressante du point de vue taxonomique, mais il est indispensable de l'observer en vue latérale en utili-

(1) Compte non tenu des 2 + 2 juxtastylaires.

(2) SILVESTRI n'indique pas s'il s'agit de nombres moyens ou absolus ; dans cette dernière éventualité, leur constance serait surprenante.

Source : MNHN, Paris

sant de préférence l'objectif à immersion (1). Elle présente 2 branches basilaires, dont la plus basale est toujours moins développée que l'autre peut s'effacer plus ou moins complètement, et 0 à *n* branches distales plus grêles que les basilaires. Le nombre des branches distales n'est pas rigoureusement fixe chez une forme donnée ; il augmente au cours du développement postembryonnaire et varie souvent d'un style à l'autre chez un même individu ; il faut donc rechercher, pour chaque espèce, les limites de la variation.

5°) *Papille génitale.*

A l'inverse de ce que l'on observe chez les Japygidés, la morphologie de l'appareil copulateur est absolument constante chez tous les représentants de la famille. Les génitalias de *Campodea* ont été décrits par Meinert (1865) et Grassi (1888) ; ceux de *Lepidocampa*, qui leur sont d'ailleurs identiques, par Carpenter (1916).

Chez le ♂, le gonopore est au sommet d'un tubercule médian ; l'orifice est entouré d'une rosette de soies courtes dont le nombre augmente au cours du développement, comme du reste celui des soies ordinaires qui ornent le tubercule ; le pénis est rudimentaire, fait de 4 valves non jointives, subtriangulaires, acuminées, s'élevant de la marge de l'orifice, à l'intérieur de la rosette de soies.

Chez la ♀, le gonopore s'ouvre entre un tubercule médian tergal et 2 volets sternaux. D'abord nues, ces pièces se couvrent sur leurs faces externes, de soies de plus en plus nombreuses au cours des mues successives. Le tubercule médian, vu à plat, est parfois subtriangulaire, mais le plus souvent arrondi.

6°) *Cerques.*

Leur aspect est excessivement varié, depuis les cerques de *C.* (*C.*) *minor* Wygodzinsky qui sont 4 fois plus courts que le corps et relativement épais (2), jusqu'à ceux de *Plusiocampa* (*S.*) *nivea* Joseph ou de *P.* (*S.*) *Remyi* Condé qui sont 2 fois 1/2 à 3 fois plus longs que le corps et excessivement grêles. Les cerques s'articulent avec le X[e] segment. Au bord interne de chacun d'eux, face tergale, se trouve un petit lobe arrondi, soudé au X[e] segment, et faisant saillie sous la marge postérieure du tergite X ; Silvestri (1905 *b*) rapporte ces formations au tergite XI, dont ils seraient les seuls vestiges, tandis que Denis (1949) y voit des restes de protopodites.

J'examinerai successivement la segmentation, les phanères et la croissance des cerques.

---

(1) Voir à ce sujet la remarque de Denis (1930, p. 27) concernant *C.* (*C.*) *Gardneri* Bagnall 1918 *a*.

(2) Ils confèrent à cette espèce une allure particulière rappelant celle des Projapygidés (A. de Barros Machado, *in litt.*).

Source : MNHN, Paris

Segmentation.

Le cerque proprement dit comprend une base suivie d'un nombre très variable d'articles primaires allant, d'après mes observations, de 4 chez *C.* (*C.*) *minor* à 25 chez *P.* (*S.*) *Remyi*.

La base est plus ou moins allongée et découpée en un certain nombre d'articles secondaires dont les limites sont parfois assez floues ; j'en ai compté jusqu'à 13 chez *P.* (*S.*) *Remyi*. Elle présente en outre, tout près de son articulation avec le X^{e} segment, une ligne de rupture, décrite par Marten (1939), au niveau de laquelle le cerque s'autotomise avec une grande facilité ; il faut noter que le cerque peut aussi se briser au niveau de son articulation. L'article secondaire apical de la base porte, vers son bord distal, un verticille de soies courtes dont la présence me sert à reconnaître à coup sûr la limite de la base. On retrouve d'ailleurs un tel verticille à l'extrémité distale de chacun des articles primaires qui font suite à la base, à l'exception toutefois de l'article terminal.

Ces articles peuvent être, eux aussi, subdivisés en articles secondaires par des pseudo-articulations. Un exemple très caractéristique en est donné par *C.* (*C.*) *Lubbockii* Silvestri, chez lequel chaque article primaire peut être morcelé en 8 petits articles secondaires, ces derniers étant d'autant plus nombreux et plus nets que l'article primaire est plus éloigné de la base. J'ai décrit (1951 *c*) un dispositif analogue chez mon *C.* (*C.*) *egena* dont les 2, 3, 4, ou 5 articles distaux sont découpés en 3 à 8 articles secondaires ; cette division, toujours très nette pour l'article apical, devient plus floue à mesure que l'on s'éloigne de lui.

Phanères.

Le revêtement des cerques comprend généralement des macrochètes et des soies disposés en verticilles. La forme, la répartition, la densité de ces phanères sont d'excellents caractères taxonomiques et doivent être examinés avec beaucoup de soin, en tenant compte du stade de développement du spécimen étudié, la chétotaxie larvaire pouvant être très différente de la définitive. Des espèces très semblables par tous les autres caractères peuvent posséder des cerques essentiellement différents ; à mesure que progresse notre connaissance des Campodéidés et que s'accroît le nombre des formes décrites, l'examen des cerques se révèle de plus en plus indispensable pour déterminer correctement une espèce ou une race. Bien des formes fondées sur des exemplaires privés de cerques ne sont pas reconnaissables avec certitude et il faudra récolter des individus intacts dans les stations types pour compléter les diagnoses.

Bien que les types de revêtement soient extrêmement nombreux, on peut les grouper, *grosso modo*, en 2 catégories que l'on rencontre, par convergence, dans de nombreuses lignées.

Source : MNHN, Paris

1° Les macrochètes sont bien développés ; les soies ordinaires longues et grêles, relativement peu nombreuses.

2° Les macrochètes sont réduits, voire totalement absents ; les soies ordinaires courtes, très nombreuses, forment un revêtement serré et bien homogène.

Fig. 18. — *Campodea* (*Paurocampa*) *Rocasolanoi* Silvestri, exemplaire des Landes. — *A*. Base et premiers articles primaires d'un cerque. — *B*. Articles VI et VII ; *p* = pseudo-articulation. × 205 (réd. 1/2).

Cette dernière éventualité est de loin la plus rare. En France continentale, par exemple, des cerques de ce type ne sont connus que chez *C.* (*C.*) *fragilis* Meinert, *C.* (*C.*) *pusilla* n. sp. (1) et *C.* (*Paurocampa*) *Rocasolanoi* Silvestri 1932 *c* ; ceux des 2 premières formes ont encore des macrochètes sur tous les articles, ceux de la 3e — que j'ai décrits sur des spécimens des Landes et du Pays basque français (1949 *f*) — n'en possèdent que sur la base et le 1er article primaire. Chez les *Lepidocampa* du sous-genre *Paracampa* n. subgen., les cerques sont totalement dépourvus de macrochètes.

Chez *C.* (*C.*) *fragilis* et *C.* (*Dicampa*) *Merceti* Silvestri 1932 *c*, cette chétotaxie est acquise secondairement au cours du développement postembryonnaire, ainsi que Silvestri l'a montré dès 1912 *a* pour la 1re espèce et que je l'ai constaté moi-même pour la 2e ; chez les *Paracampa* au contraire, les larves les plus jeunes que j'aie pu examiner avaient déjà des cerques identiques, au moins en ce qui concerne les phanères, à ceux des adultes.

Quelles que soient leurs dimensions, les macrochètes sont d'autant moins différenciés qu'ils sont plus éloignés de la base. Ordinairement, ces macrochètes sont progressivement atténués vers l'apex, mais chez quelques espèces, ceux de la face interne de la base et des premiers articles sont renflés dans leur région distale ; de tels phanères ont été décrits pour la première fois par Bagnall (1918 *b*) chez son *C.* (*C.*) *Meinerti*, puis par Denis (1930, 1932 *b*) chez ses *C.* (*C.*) *rhopalota*, *Kervillei* et *ilixonis*, par Silvestri (1932 *c*) chez son *C.* (*C.*) *Colladoi* (2), par Wygodzinsky (1941 *a*) chez son *C.* (*C.*) *basiliensis* et par moi-même (1946 *c*, 1947 *a*) chez mes *C.* (*Paurocampa*) *pachychaeta* et *corsica* ; en outre, j'ai observé des macrochètes faiblement claviformes chez des *C.* (*Monocampa*) des groupes *Quilisi* Silvestri 1932 *c*, *Denisi* Wygodzinsky 1941 *a* et *Emeryi algira* Condé. Il s'agit donc

(1) Syn. *C.* (*C.*) cf. *staphylinus* Condé 1950 *d*.
(2) Synonyme d'*ilixonis* Denis, cf. ch. VI, p. 146.

Source : MNHN, Paris

d'une tendance assez répandue, au moins dans le genre *Campodea*, car elle se montre chez des formes éloignées les unes des autres.

Il faut mentionner enfin le cas unique de *Metriocampa* (*Austrocampa*) *spinigera* Womersley 1937, chez lequel les 3 articles proximaux (1) des cerques du ♂ portent chacun 1 ou 2 fortes épines sur leur face interne. A en juger d'après la très sommaire figure qu'en donne Womersley, ces épines sont pourvues d'embases et doivent par conséquent être considérées comme des macrochètes (ou des soies) modifiés ; elles ne sont donc pas homologues aux dents ou épines cercales des ♂ de certains *Symphylurinus* (Projapygidés) qui sont des expansions cuticulaires sans embase ; chez *Symphylurinus Blanguernoni* Pagés 1951 *b* toutefois, les articles 2, 3 et 4 des cerques du ♂ présentent, face interne, des soies courtes ou très courtes dont « l'embase s'est hypertrophiée, formant un mamelon cylindrique plus ou moins saillant au sommet duquel est insérée la soie » ; la condition de cette remarquable espèce serait donc à rapprocher de celle d'*Austrocampa*.

Croissance.

Chez toutes les espèces dont j'ai pu examiner un nombre suffisant d'individus à divers stades, j'ai observé que le nombre d'articles, et parfant la longueur des cerques, augmentaient au cours du développement postembryonnaire pour atteindre une limite supérieure relativement constante chez une forme donnée, mais essentiellement variable d'une espèce à l'autre. Ces constatations avaient déjà été faites à maintes reprises par mes prédécesseurs.

Il est certain que cet allongement a lieu essentiellement aux dépens de la base qui s'accroît et isole, à son extrémité distale, de nouveaux articles ; mais beaucoup plus fréquemment encore qu'aux antennes, des processus de régénération viennent troubler la croissance normale de l'appendice. Il est en effet assez rare que les 2 cerques d'un même individu soient tout à fait identiques, les différences pouvant résider dans la longueur totale de l'appendice, la longueur et la segmentation de la base, le nombre des articles primaires, les longueurs relatives de ceux-ci et la chétotaxie, surtout s'il s'agit d'espèces qui présentent une chétotaxie larvaire transitoire comme *C.* (*C.*) *fragilis* ou *C.* (*D.*) *Merceti*. Voici un exemple se rapportant à un ♂ de *C.* (*D.*) *Merceti*, long de 2 mm, provenant d'Algérie orientale.

		Cerque gauche	Cerque droit
Longueur totale		209	177
Base :	longueur ...	54	44
	segmentation	3 articles secondaires	3 articles secondaires
	nombre	6	6
Articles :	longueurs relatives..	19-21-24-27-32-32	14-16-20-25-27-31
Chétotaxie		définitive	transitoire

(1) Il s'agit vraisemblablement de 3 articles secondaires de la base.

Source : MNHN, Paris

L'étude d'une population de *C.* (*C.*) *egena* Condé, provenant d'une même grotte de Catalogne, m'a montré d'autre part une augmentation considérable du nombre des articles primaires qui passe de 8 chez les larves à 19 chez certains exemplaires pourvus d'une papille génitale ; mais si l'on classe les individus d'après la longueur de leur corps (cerques exclus), qui correspond *grosso modo* à leur âge, on constate que des individus âgés peuvent avoir beaucoup moins d'articles que d'autres plus jeunes. Là encore, des régénérats sont certainement responsables des grosses discordances observées. Le tableau ci-dessous consigne les cas les plus typiques ; un seul cerque était intact chez la plupart des spécimens.

Longueur du corps en mm.....	3	4	5	5	5,5	6	6,5	7	7
Papille génitale.....	0	♂	♀	♂	♀	♀	♂	♀	♀
Nombre d'articles primaires.....	8	14	8	12	11	19	14	9	12

Avec les *Lepidocampa* (*P.*) *Gravelyi pectinata* n. ssp. de Madagascar, j'ai obtenu des résultats un peu moins perturbés indiquant, à une exception près, une augmentation du nombre des articles primaires au cours du développement. Les individus sont classés ici, non d'après la longueur du corps, mais en tenant compte du nombre de soies *C* du sternite VIII, ce critère étant beaucoup plus précis.

Nombre de soies *C*.....	3	4	4	4	16	19
Papille génitale.....	0	0	0	0	♀	♀
		(larves)				
Nombre d'articles primaires.....	9	7/8	10	10/10	18/18	19

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE III.

RAPPORTS NUMÉRIQUES DES SEXES ET CARACTÈRES SEXUELS SECONDAIRES.

Si nous sommes assez bien documentés sur les caractères sexuels secondaires des Campodéidés qui ont fait l'objet de nombreuses descriptions et d'une mise au point récente (PAGÉS 1951), nous ne savons à peu près rien sur la proportion des sexes chez ces Diploures (1). J'examinerai d'abord ce dernier point, en me fondant sur des observations personnelles, puis j'exposerai l'essentiel de nos connaissances concernant les caractères sexuels secondaires.

I. — Rapports numériques des sexes.

Parmi la centaine d'espèces dont j'ai pu étudier un certain nombre de représentants, j'ai constaté qu'il y avait soit égalité approximative des sexes, soit un excédent plus ou moins marqué de ♀ et ceci quelle que soit la situation géographique des stations d'où provenaient les individus. On objectera que mes statistiques sont établies, pour la plupart, sur un nombre trop faible d'exemplaires, mais il est néanmoins remarquable que le nombre des ♂ ne dépasse celui des ♀, de plus de 2 unités, que chez les *Lepidocampa* (*L.*) cf. *Weberi* Oudemans de Madagascar où j'ai compté 22 ♂ et 18 ♀. Par contre, chez plusieurs formes, les ♀ sont trop abondantes par rapport aux ♂ pour que le hasard des récoltes en soit seul responsable. Dans le tableau ci-dessous, j'ai mentionné à titre d'exemples, à gauche, des espèces chez lesquelles le sex-ratio est voisin de 1, à droite, des formes chez lesquelles les ♀ sont nettement en majorité.

Espèces	♂	♀	Espèces	♂	♀
C. (C.) plusiochaeta....	31	38	*C. (C.) fragilis*.....	55	82
C. (C.) rhopalota	33	33	*C. (C.) basiliensis*.....	3	20
C. (C.) Kervillei.....	15	16	*C. (C.) egena*	12	23
Lepidocampa (*L.*) cf. *Weberi*	22	18	*C. (D.) Davidi* f. typ....	15	29
L. (L.) Juradii afra.....	68	70	*Plusiocampa Sollaudi*...	41	98

(1) CALANDRUCCIO (1898) écrit seulement : « I mashi sia degli Japyx come pure delle Campodee sono sempre in minor numero delle femmine ».

Source : MNHN, Paris

II. — Caractères sexuels secondaires.

Tous les Campodéidés présentent, à l'état adulte, des caractères sexuels secondaires. A de rares exceptions près, ceux-ci sont négatifs chez les ♀, dont la morphologie et la chétotaxie s'écartent peu de celles des larves ; ils apparaissent à première vue comme des néoacquisitions propres aux ♂. Ils s'édifient progressivement au cours du développement postembryonnaire et leur importance est très variable suivant les espèces.

Des caractères sexuels ont été décrits sur la tête, sur les plaques sternales abdominales I et VIII, et sur les cerques.

Tête.

Selon Denis (1948), le rostre frontal serait moins prononcé chez la ♀ de son *Plusiocampa pouadensis* que chez le ♂ ; cette différence sexuelle me semble peu appréciable ; elle n'a d'ailleurs jamais été notée chez les autres genres et espèces qui présentent un processus frontal volumineux et je la considère, jusqu'à nouvel ordre, comme douteuse.

Plaque sternale I (1).

Des différences sexuelles ont été signalées dans la forme du sternite, dans celle des appendices, dans le nombre des macrochètes, dans la chétotaxie de la marge postérieure et dans celle des appendices.

1°) *Forme du sternite.*

Chez les ♂ de certaines espèces, les régions latérales de la marge postérieure du sternite émettent chacune un prolongement arrondi ou subtriangulaire, généralement dirigé vers l'extérieur, qui fait saillie au bord interne de l'appendice. Cette expansion peut être de dimensions modestes, son apex ne dépassant pas la moitié de la longueur de l'appendice, chez *Anisocampa Lawrencei* Silvestri 1932 *a* et *Paralocampa* (*P.*) *chipinquensis* Wygodzinsky 1944 *c* par exemple, ou prendre au contraire un grand développement : elle atteint en effet l'apex des appendices chez *Anisocampa Womersleyi* Silvestri 1932 *a* et *Plusiocampa* (*Stygiocampa*) *Remyi* Condé, et le dépasse nettement chez *Notocampa* (*N.*) *pacifica* Silvestri 1905 *b*. Comme Pagés l'a déjà noté, il existe tous les intermédiaires entre les sternites de forme typique et ceux à angles latéraux postérieurs saillants ; le bord postérieur du sternite, subrectiligne chez les ♂ et les ♀ typiques, devient alors plus ou moins concave.

(1) Je rappelle que la plaque sternale I, de même que les plaques II à VII, est un coxosternite dans lequel les limites des coxites et du sternite n'ont pas été précisées jusqu'ici.

Source : MNHN, Paris

2°) *Forme des appendices.*

Dans un travail de compilation, PAGÉS (1951) a décrit 6 types principaux d'appendices chez les ♂ : cylindriques et plus longs que ceux des ♀ ; cylindriques et plus épais que ceux des ♀ ; globuleux ; élargis et tronqués à l'apex ; élargis et dilatés du côté externe ; élargis et dilatés du côté interne. Comme l'auteur le reconnaît, ces divisions sont arbitraires et destinées simplement à donner une idée de la variété des formes rencontrées. J'y ajouterai seulement le cas de *Paratachy-*

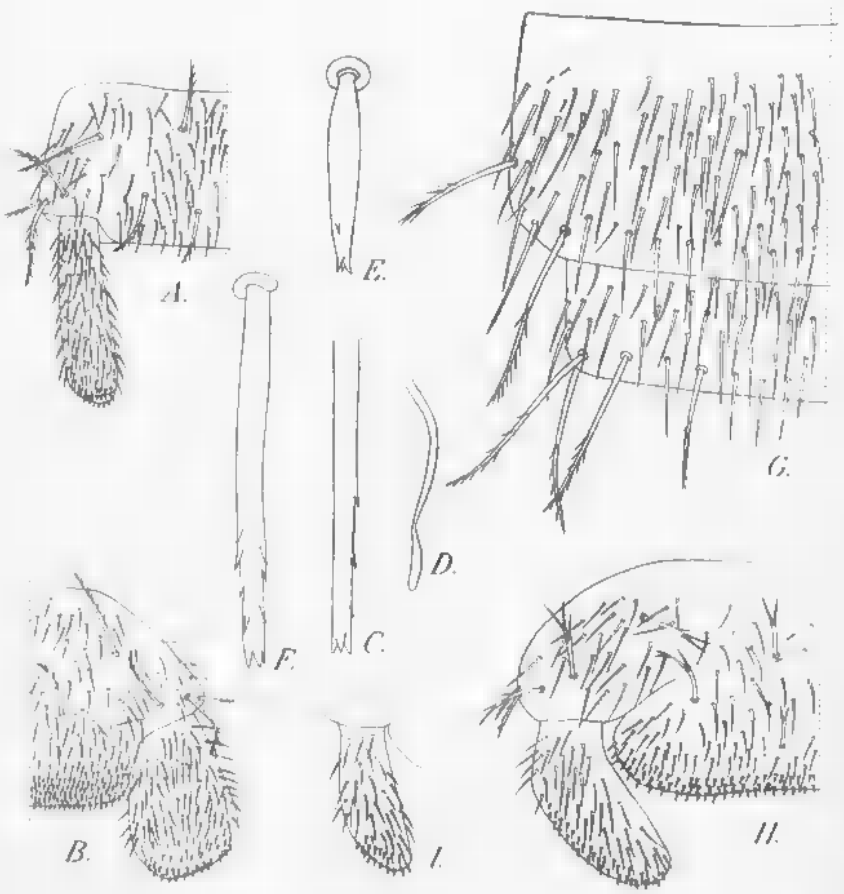


FIG. 19. — *Campodea (Campodea) procera* Condé, f. typ., troglobie des Cévennes. ♂ de la grotte de Sartanette, ♀ de la grotte de Campefiel. *A.* Sternite I de la ♀. — *B.* Sternite I du ♂, portion latérale. *C.* Portion distale d'un *lp* du métanotum. — *D.* Soie prétarsale III. — *E. ma* du tergite II. — *F. ma* du tergite IV.

Plusiocampa cognata Condé, troglobie des Pyrénées centrales, ♂ de la grotte de Labouiche, ♀ de la grotte de Sainte-Hélène. — *G.* Tergites VII et VIII. — *H.* Sternite I du ♂. — *I.* Appendices du sternite I de la ♀.

A, B × 100 ; *G, H, I* × 180 ; les autres × 430 (réd. 1/2).

Source : MNHN, Paris

campa Boneti Wygodzinsky, omis par Pagés ; chez le ♂ de cette espèce, les appendices atteignent des dimensions extraordinaires (plus longs que la largeur de la plaque sternale) et présentent un lobe interne arrondi et un lobe externe subtriangulaire environ 3 fois 1/2 plus long que le précédent.

Pagés a souligné avec raison que tous ces types d'appendices, et leurs très nombreux intermédiaires, se différencient petit à petit au cours du développement postembryonnaire à partir de l'appendice subcylindrique typique que l'on rencontre chez les larves, les ♀ à tous les stades et les ♂ jeunes, et qui subsiste parfois, à peine modifié, chez les ♂ adultes.

3°) *Nombre des macrochètes.*

Silvestri et Wygodzinsky ont mentionné assez souvent un nombre de macrochètes un peu différent chez le ♂ et chez la ♀, par exemple 6 + 6 pour le premier et 7 + 7 pour la seconde. Pagés (1951), se fondant sur mes observations publiées ou inédites (communications verbales), a considéré ce caractère comme « très douteux ». En effet, comme je l'ai écrit plus haut, la répartition des macrochètes sternaux — comme du reste celle de tous les autres macrochètes — était absolument indépendante du sexe chez toutes les formes que j'ai examinées. Je n'hésite pas, pour ma part, à rejeter ce caracère dont l'existence est encore à prouver. J'ai indiqué plus haut que la plaque sternale I porte généralement 1 + 1 macrochètes faibles ; ce sont eux le plus souvent qui passent inaperçus chez certains exemplaires, soit parce qu'ils sont très peu différenciés, soit parce qu'ils sont cachés ou brisés, et sont responsables de divergences plus apparentes que réelles, n'ayant aucun rapport avec le sexe. Le sexe n'intervient pas non plus dans la fluctuation de certains macrochètes chez les formes qui présentent une augmentation importante du nombre de ces phanères (*Tachycampa, Plusiocampa dargilani, P. (S.) Remyi* etc.).

4°) *Chétotaxie de la marge postérieure.*

Chez les ♂ adultes de la plupart des espèces et chez les ♀ adultes de 3 d'entre elles, la marge postérieure de la plaque sternale porte des poils glandulaires formant un champ ininterrompu ou, beaucoup plus rarement, 2 champs latéraux bien distincts, séparés par un espace médian plus ou moins important. Ces phanères manquent totalement chez les larves, la quasi totalité des ♀, quel que soit leur stade de développement, presque tous les ♂ jeunes et les ♂ adultes de quelques espèces.

Il faut mettre à part le cas très aberrant de *Campodella clavigera* Silvestri 1913 *a* dont le ♂ présente un pinceau médian de poils glandulaires robustes ; la ♀ et les larves sont inconnues.

Dès 1932 *a*, Denis a situé les poils glandulaires sur les coxites ; selon lui, lorsque les coxites se touchent sur la tige médiane, leurs phanères forment un champ continu, tandis que lorsqu'ils sont large-

Source : MNHN, Paris

ment séparés, leurs phanères constituent 2 groupes bien individualisés. Cette ingénieuse interprétation me semble pourtant peu vraisemblable et ne repose en tous cas sur aucun fait précis, car la structure du coxosternite ne montre aucune modification en rapport avec la disposition des poils glandulaires. Comme beaucoup d'espèces présentent, au cours de leur développement postembryonnaire, un stade transitoire à champs séparés, on peut penser plus simplement que certaines formes ne dépassent pas ce stade, de même que d'autres n'acquièrent jamais de poils glandulaires.

FIG. 20. — *A. Campodea (Dicampa) egregia* n. sp., de Rabat, sternite I du ♂. — *B. C. (C.) orédonensis* Condé, des Hautes-Pyrénées, portion latéro-postérieure du sternite I du ♂. *A* × 480 ; *B* × 400 (réd. 1/3).

En 1949, DENIS écrit à propos de *Campodea* que « la marge postérieure, munie de soies glandulaires très serrées chez certains ♂, doit être faite d'organes coxaux sans vésicules ». Ce rapprochement suggestif entre les Campodéidés et les Japygidés appelle quelques remarques. Chez ces derniers, en effet, les organes coxaux présentent souvent un dimorphisme sexuel, mais ils existent dès les premiers stades larvaires (cf. PAGÉS 1951), se trouvent sans exception chez les représentants des 2 sexes et sont toujours séparés l'un de l'autre par un espace médian. Or, on sait que ces 2 dernières modalités sont exceptionnelles chez les Campodéidés et qu'aucune de leurs larves ne possède la moindre ébauche d'organes coxaux.

S'il y a réellement homologie entre ces organes dans les 2 familles, on peut se demander laquelle présente la condition primitive et il est tentant de l'attribuer aux Japygidés qui possèdent des organes encore pourvus d'une vésicule (1), donc moins spécialisés, et communs à tous les stades et aux 2 sexes. S'il en est ainsi, les très rares Campodéidés pourvus de champs glandulaires chez les 2 sexes représenteraient le type ancestral et les champs glandulaires que portent la plupart des ♂ ne seraient pas des néoacquisitions, mais des reliques.

(1) Elle semble manquer chez les Parajapyginés Womersley (PAGÉS 1952 *a* et communication verbale).

Source : MNHN, Paris

Après une étude des champs glandulaires sous le triple aspect de leur morphologie, de la répartition et de la fréquence de leurs diverses modalités, et de leur développement, nous rechercherons s'il existe des arguments en faveur de ces hypothèses.

Morphologie.

Qu'il existe un champ ininterrompu ou que le champ soit réduit à 2 tronçons (= 2 champs), il occupe généralement la portion du sternite comprise entre les appendices. Cette zone pilifère est limitée latéralement par un pli très visible, normal ou un peu oblique (penché vers le plan de symétrie) à la marge postérieure du sternite, prenant naissance à l'aplomb du bord interne de l'appendice ; il peut se prolonger presque jusqu'à la marge antérieure de la plaque sternale, comme je l'ai observé (1952 *a*) chez mon *Remycampa Launeyi*. C'est l'angle formé par le pli et la région pilifère de la marge postérieure qui devient saillant chez certains ♂ signalés plus haut.

La plaque sternale se trouve donc divisée en 3 régions : 1 médiane, sur la marge postérieure de laquelle sont localisés les poils glandulaires ; 2 latérales, sans poils glandulaires, au niveau desquelles s'articulent les appendices. Cette division existe aussi chez les formes dépourvues de poils glandulaires, quel que soit leur sexe ou leur stade. L'absence de soies de revêtement au voisinage des plis rend souvent leur trajet évident lorqu'un auteur a omis de les représenter.

Chez un petit nombre de ♂ possédant un champ unique, celui-ci s'étend, de chaque côté, au-dessus de l'insertion des appendices. Cette disposition, mentionnée par Pagés (1951) à propos de *Plusiocampa* (*Litocampa*) *aethiopica* Silvestri 1933 *c*, est encore connue chez *Neocampa Gallardii* Silvestri 1931 *c* (sub *Campodea*), *Edriocampa Ghigii* Silvestri et *Campodella Tiegsi* Womersley 1939 ; je l'ai enfin observée chez *N. Ameghinoi* Silvestri espèce voisine de *N. Gallardii* (1). J'ai eu alors la surprise de constater que cette extension du champ glandulaire correspondait rigoureusement à celle de la région médiane de la plaque sternale qui s'étend au-dessus des appendices et refoule au bord externe de ces derniers les plis qui les séparent des régions latérales. Celles-ci sont réduites, mais conservent leurs macrochètes typiques ; les plis sont beaucoup plus obliques qu'à l'ordinaire, leur extrémité antérieure occupant à peu près leur emplacement habituel. Les appendices s'insèrent normalement sur les régions latérales, en partie à l'extérieur et au-dessous de l'angle latéro-postérieur de la région médiane (2). C'est un dispositif analogue que Womersley (1939) schématise chez son *Campodella Tiegsi*, mais à en croire la figure, la région

(1) Dans la diagnose de *N. Ameghinoi*, fondée sur 1 ♂, Silvestri ne décrit pas le sternite I, mais sur la figure X, 9, il représente des poils glandulaires entre les appendices seulement. Tel n'est pas le cas des exemplaires qui m'ont été confiés par P. W. Wygodzinsky. Il est possible que Silvestri ait dessiné un jeune.

(2) Chez la ♀ de cette espèce, la plaque sternale est typique et sa pièce médiane, limitée au bord interne des appendices, porte un champ ininterrompu de poils glandulaires.

Source : MNHN, Paris

médiane de la plaque sternale est limitée de toutes parts car les plis sont unis, à leur extrémité antérieure, par une ligne transverse (pli ?, suture ?) parallèle au bord antérieur de la plaque.

Quelle que soit la valeur que l'on attribue aux 3 régions de la plaque sternale, il est absolument certain que la médiane seule est capable de présenter des poils glandulaires et de modifier son contour en relation avec le sexe, et que les appendices ne s'articulent jamais avec elle.

Il nous reste à envisager les poils glandulaires eux-mêmes. Comme je l'ai déjà dit, ils possèdent une embase parfois très large, mais toujours parfaitement différenciée, ce qui les oppose aux soies glandulaires des organes coxaux des Japygidés qui « semblent ne pas avoir d'embase » (Pagés 1951). Selon les espèces, ils sont plus ou moins trapus. Chez les ♂ âgés de certains *Lepidocampa* s. str., j'ai observé 2 types bien distincts de poils glandulaires : les uns (g_1) sont épais, avec une large base, et s'insèrent contre la marge postérieure ; les autres (g_2) plus minces, avec une petite embase, sont situés en avant des précédents. Chez de nombreux ♂ et chez la ♀ de *Lepidocampa (L.) Giffardii* Silvestri on rencontre, en avant des poils glandulaires, des soies de revêtement courtes et grêles formant une bande plus ou moins large.

Répartition et fréquence des diverses modalités.

Les 3 modalités reconnues par Pagés et classées par lui dans l'ordre de complexité croissante (♂ et ♀ sans champ glandulaire ; ♂ avec champ glandulaire, ♀ sans ; ♂ et ♀ avec champ glandulaire) sont très inégalement réparties. Je les examinerai dans l'ordre de fréquence décroissante.

a) ♂ *avec champ glandulaire*, ♀ *sans.*

C'est de très loin le cas le plus fréquent ; on le rencontre dans presque toutes les lignées. Presque toujours le champ est ininterrompu ; on ne connaît actuellement que 5 espèces et 1 sous-espèce possédant, à l'état adulte, un champ divisé en 2 plages latérales par un espace médian glabre. Découverte par Denis (1932 *a* et *b*) chez ses *C. (C.) Kervillei* et *ilixonis*, j'ai signalé cette disposition chez *C. (C.) rhopalota* Denis, chez mon *Plusiocampa Vandeli*, sa sous-espèce *longiseta* et mon *C. (C.) orédonensis* (Condé 1947 *b* et *g*, 1948 *e* 1951 *g*). On notera qu'à l'exception de *rhopalota*, ces formes sont propres à la région pyrénéenne et qu'elles appartiennent à 3 groupes d'espèces distincts : *ilixonis-orédonensis*, *rhopalota-Kervillei*, *Vandeli*. Ce dernier étant, semble-t-il, très éloigné des autres espèces, on pense à une convergence plutôt qu'à une parenté réelle.

b) ♂ *et* ♀ *sans champ glandulaire.*

Cette modalité se rencontre çà et là chez des formes très éloignées les unes des autres. Il est assez difficile de la mettre en évidence avec

Source : MNHN, Paris

certitude, car les soies glandulaires peuvent apparaître tardivement chez certaines espèces, *C.* (*C.*) *rhopalota* par exemple, et l'on est rarement sûr de posséder un exemplaire tout à fait adulte. Outre les formes dont le ♂ est inconnu, ou représenté seulement par des jeunes, il en est beaucoup dont le sternite I du ♂ n'est pas décrit ou l'est incomplètement (1) ; on ne peut donc se faire qu'une idée très imparfaite de la fréquence de cette disposition.

Le premier cas rencontré dans la littérature est celui de *Cestocampa italica* Silvestri ; l'auteur ne mentionne pas dans le texte l'absence de poils glandulaires, mais n'en représente pas sur la figure (XXX, 7) (2). Je cite sous réserve *Plusiocampa Lagoi* Silvestri 1932 *d*, dans la diagnose duquel l'auteur écrit seulement « *Mas feminae similis* ». L'absence de poils glandulaires est certaine chez *P.* (*Litocampa*) *neotropica* Silvestri 1931 *c*, *P. Strouhali* Silvestri et sa sous-espèce *neotropica* Silvestri 1931 *c*, *P. Strouhali* Silvestri et sa sous-espèce *cavicola* Stach *emend.* Silvestri 1942, *P. Caprai* Condé 1950 *c*, et *P. notabilis* Silvestri ; je l'ai constatée moi-même chez les 3 dernières formes.

Parmi les *Campodea*, Silvestri (1931 *e*, 1933 *c*) a décrit ou figuré cette disposition chez ses *C.* (*C.*) *Mondainii*, *C.* (*C.*) *Akiyamae*, *C.* (? *Paucampa*) *Pagei* et *C.* (*C.*) *californiensis* Hilton ; je l'ai fait connaître pour ma part (1946 *c*, 1948 *i*, 1951 *c*) chez mes *C.* (*C.*) *cyrnea* f. typ. et ssp. *Alethae*, et *C.* (*C.*) *egena*.

J'ai encore rencontré cette modalité chez *Podocampa Simonini* n. sp., tandis que Wygodzinsky (1944 *c*) l'a notée chez ses *Mexicampa Dampfi* et *Paratachycampa Boneti*. C'est aussi le cas d'*Allocampa Bru-neri* Silvestri, de *Parallocampa* (*P.*) *Spenceri* Silvestri 1933 *c*, de *P.* (*Meiocampa*) *Hermsi* Silvestri 1933 *c*, des 2 espèces d'*Afrocampa* Silvestri 1933 *e*, des *Anisocampa Mallyi* et *Hutchinsoni* Silvestri 1932 *a*, et peut-être celui d'*Oreocampa minutella* Silvestri.

c) ♂ *et* ♀ *avec champ glandulaire.*

Cette éventualité tout à fait exceptionnelle n'est connue que chez 3 espèces fort éloignées les unes des autres. Il n'y a d'ailleurs pas identité entre les sternites des 2 sexes, celui du ♂ possédant toujours un champ glandulaire plus important que celui de la ♀ et d'apparition plus précoce, au moins chez *Lepidocampa* (*L.*) *Giffardii* Silvestri.

Chez *Anisocampa Warreni* Silvestri 1932 *a*, le ♂ présente un champ ininterrompu de poils glandulaires disposés sur 3 rangs ; la ♀ n'a que 2 petites plages latérales de 4 à 7 poils chacune.

J'ai décrit plus haut la disposition du champ glandulaire chez le ♂ et la ♀ de *Neocampa Ameghinoi* Silvestri ; je rappelle seulement qu'il est plus étendu chez le premier que chez la seconde.

---

(1) Parfois (*C. depauperata*, *Oreocampa minutella*, etc...) Silvestri a omis d'indiquer le sexe de l'exemplaire décrit.

(2) La légende de la figure indique « *feminae urosternum primum* » ce qui est sûrement un lapsus comme l'attestent la forme des appendices et le renvoi dans le texte « ♂. *Urosternum primum* (fig. XXX, 7...) ».

Source : MNHN, Paris

Chez *Lepidocampa (L.) Giffardii* Silvestri enfin, les 2 sexes possèdent un champ glandulaire ininterrompu, mais celui du ♂ comporte 2 types de poils glandulaires, les uns épais, les autres grêles, tandis que celui de la ♀ est fait exclusivement de poils épais environ 2 fois moins nombreux que ceux du ♂.

Développement.

Selon Pagés (1951) « l'apparition des champs glandulaires continus peut présenter 2 modes distincts.

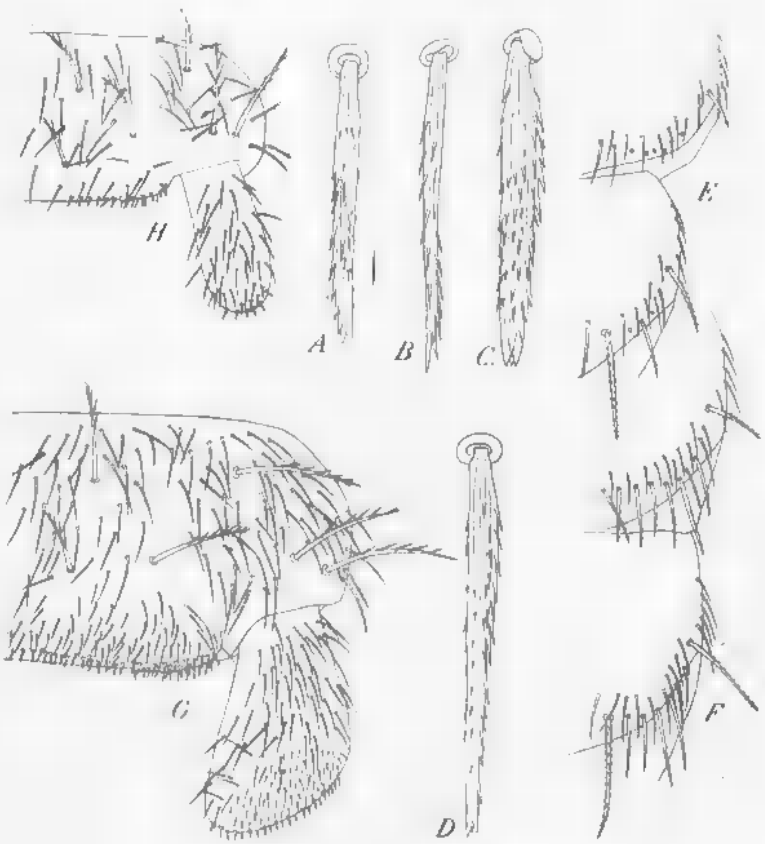


Fig. 21. — *Campodea (Campodea) cyrnea* Condé, f. typ. et ssp. *Alethae* Condé, *Blandinae* Condé et *Virgolae* Condé, troglobies de Corse. — *A. ma* du mésonotum d'une ♀ de 6,5 mm de la f. typ. de la grotte de Brando. — *B. Id.* d'une ♀ de 6 mm de la ssp. *Alethae* de la grotte Corte. — *C. Id.* d'une ♀ de 7,5 mm de la ssp. *Blandinae* de la grotte des Tobi Pinnuti. — *D. Id.* d'une ♀ de 7 mm de la ssp. *Virgolae* de la grotte de Pietralbello. — *E.* Portion latérale des tergites V et VI d'une ♀ de 7,5 mm de la ssp. *Blandinae* de la grotte des Tobi Pinnuti. — *F. Id.* d'une ♀ de 7 mm de la ssp. *Virgolae* de la grotte de Pietralbello. — *G.* Sternite I d'un ♂ de 5,5 mm de la ssp. *Blandinae* de la grotte de Gudrone. — *H. Id.* d'un ♂ de 4,5 mm de la ssp. *Virgolae* de la grotte de Pietralbello.
E, F × 100 ; *G, H* × 180 ; les autres × 700 (réd. 1/2).

Source : MNHN, Paris

1°)Les soies glandulaires apparaissent simultanément sur tout le bord postérieur de l'urosternite... c'est le cas de la très grande majorité des espèces.

2°) Aux plus jeunes stades sexués apparaissent des champs glandulaires séparés qui peu à peu se rejoignent pour former un champ continu ».

Ces 2 processus existent effectivement, mais contrairement à l'opinion de PAGÉS le premier est de loin le plus rare. Je ne l'ai observé qu'une seule fois, chez un *C.* (*C.*) *Redii* Silvestri en mue ; l'exuvie ne présentait aucun poil glandulaire, tandis que l'individu qu'elle renfermait en était pourvu d'une large bordure ininterrompue.

Chez toutes les autres espèces dont j'ai pu suivre le développement, les poils glandulaires forment d'abord une rangée interrompue dans la région médiane.

Comme PAGÉS l'a noté, l'apparition des poils glandulaires peut, selon les espèces, précéder ou suivre la différenciation des appendices, ces derniers pouvant être très modifiés chez des formes toujours dépourvues de poils glandulaires.

Au terme de cet exposé consacré aux champs glandulaires, nous dégagerons les constatations suivantes :

1°) Rien ne prouve que les poils glandulaires des Campodéidés puissent être homologués aux organes coxaux des Japygidés. On peut affirmer au contraire que ces phanères ne se trouvent jamais sur les régions latérales de la plaque sternale, avec lesquelles s'articulent les appendices, mais sont toujours sur la région médiane qui pourrait bien appartenir au sternite.

2°) La présence d'un champ glandulaire continu est la règle générale chez les ♂. Les ♂ adultes à champ interrompu et sans champ reproduisent des stades que l'on rencontre au cours de l'ontogénie des ♂ typiques et semblent être des néoténiques.

3°) La présence d'un champ glandulaire est rarissime chez les ♀. On ne connaît pas d'espèces chez lesquelles la ♀ possède un champ aussi important que celui du ♂.

4°) Rien ne me porte à croire que la condition primitive ait comporté un champ glandulaire chez les 2 sexes ; son acquisition par de très rares ♀ serait secondaire.

5°) *Chétotaxie des appendices.*

Leur revêtement est fait de soies ordinaires et leur région apicale présente toujours des poils glandulaires, assez semblables à ceux de la plaque sternale, dont le nombre augmente au cours du développement postembryonnaire. A un stade déterminé, chez une forme donnée, ils sont plus nombreux chez le ♂ que chez la ♀.

Chez un petit nombre de ♂, la face interne des appendices montre une petite plage de poils glandulaires bien distincte de la plage apicale.

Source : MNHN, Paris

Cette particularité a été découverte par DENIS (1930) chez son *Plusiocampa pouadensis* et je l'ai retrouvée chez la ssp. *Bonneti* Condé, *P. dargilani* Moniez, *P. Balsani* Condé, *P. provincialis praedita* Condé (1) et chez *Notocampa* (*Nesocampa*) *madecassa* n. sp. Cette dernière présente donc une convergence remarquable avec les *Plusiocampa* du groupe *pouadensis-dargilani*.

On notera que les appendices sont les seuls territoires indubitablement coxaux possédant des poils glandulaires.

PLAQUE STERNALE VIII.

Elle ne présente des caractères sexuels secondaires que chez *Lepidocampa* Oudemans et *Syncampa* Silvestri. Chez ces formes, la plaque sternale porte, outre les écailles et la paire de macrochètes submédiaux postérieurs commune à un très grand nombre de Campodéidés, une paire de longs sensilles sétiformes latéraux postérieurs (2) et une rangée postérieure de soies (3) dont les dimensions décroissent progressivement de l'extérieur vers le plan sagittal et que SILVESTRI désigne par *C*.

Chez toutes les espèces dont les 2 sexes sont connus, les soies *C* présentent un dimorphisme sexuel mentionné par SILVESTRI, mais récemment mis en doute par PAGÉS (1951). Cet auteur suggère en effet que les divergences observées pourraient être dues, non au sexe des individus, mais à leur âge car, écrit-il : « SILVESTRI n'indique presque jamais la taille des spécimens et il n'est pas possible de savoir si l'on a affaire à des individus au même stade de développement ou si la ♀ est plus jeune que le ♂... ».

S'il est exact que SILVESTRI ne donne pas la taille de tous les spécimens qu'il étudie, on peut cependant apprécier l'âge de ceux qu'il dessine en comptant leurs soies *C*, dont le nombre augmente au cours du développement postembryonnaire, et reconnaître ainsi que les différences observées sont bien liées au sexe. J'ai d'ailleurs pu me convaincre de l'authenticité de ce dimorphisme sexuel en examinant plus de 200 *Lepidocampa* des deux sexes, à tous les stades, appartenant aux 5 formes suivantes : *L.* (*L.*) *Weberi* Oudemans, cf. *Weberi* Oudemans, *Juradii afra* Silvestri, *Giffardii* Silvestri et *L.* (*Paracampa*) *Gravelyi pectinata* n. ssp.

Plus ou moins accentué selon les formes, le dimorphisme sexuel porte à la fois sur les dimensions et l'ornementation des soies *C*, ou au moins sur le premier de ces caractères. Chez une forme donnée, à un stade déterminé, les soies *C* du ♂ sont au moins plus robustes que celles de la ♀, et souvent fortement barbelées, tandis qu'elles sont plus faiblement barbelées ou complètement glabres chez la ♀. Chez

(1) Le ♂ de la f. typ. est inconnu.

(2) « *Setae subposticae sublaterales* » de SILVESTRI, qui les désigne par *B*.

(3) « *Setae seriei posticae* » de SILVESTRI.

Source : MNHN, Paris

L. Weberi, par exemple, les soies C du ♂ sont épaisses et toutes fortement barbelées ; celles de la ♀ sont plus grêles et seules les latérales portent des barbules, plus ténues, plus courtes et moins nombreuses que chez le ♂. Chez *L. Juradii afra*, où le dimorphisme est des plus discrets, les soies *C* sont souvent glabres chez les 2 sexes, celles du ♂ étant seulement un peu plus épaisses et plus longues que celles de la ♀ ; parfois, les plus latérales portent de rares et minuscules barbules, un peu plus développées chez le ♂ que chez la ♀.

Cerques.

Je rappelle le cas unique de *Metriocampa* (*Austrocampa*) *spinigera* Womersley, déjà mentionné à propos des caractères taxonomiques des cerques.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE IV.

DÉVELOPPEMENT POSTEMBRYONNAIRE.

Nous ne savons encore que peu de choses précises sur le développement postembryonnaire des Campodéidés. Tous passent par une phase larvaire, sans papille génitale, à laquelle fait suite une phase « sexuée », caractérisée par la présence d'une papille génitale ; au cours de celle-ci apparaissent, chez les ♂ et de rares ♀, les caractères sexuels secondaires.

La durée absolue de ces phases, ainsi que le nombre de mues et de stades qu'elles comportent, nous sont inconnus. Il est d'ailleurs à peu près sûr que ces modalités ne sont pas les mêmes chez toutes les espèces. On peut cependant tenir pour certain que la phase larvaire est beaucoup plus brève que la phase sexuée.

Les mues sont fréquentes, tous les 21 jours en moyenne chez *Campodea* selon MARTEN (1939). L'étude d'exemplaires en mue m'a montré que les 2 premières exuviations seules s'accompagnent de modifications morphologiques assez marquées pour qu'il soit possible de définir des stades susceptibles d'être reconnus avec certitude chez toutes les formes. PAGÉS (1951) a fait des constatations analogues chez les Japygidés ; seuls les 4 premiers stades sont déterminables à coup sûr, quelle que soit l'espèce ; au delà, il faut faire appel à des critères trop relatifs et trop variables pour que l'on puisse les appliquer à l'ensemble des représentants de la famille.

Nous reconnaîtrons donc 3 stades précoces bien nets : prélarve, larve I, larve II.

I. — Prélarve.

J'ai décrit ce stade (1946 *a*) chez un *Campodea* (*C.*) sp. sur le point de muer, récolté en Champagne (1). UZEL (1898) semble avoir déjà

(1) J'ai écrit (1946 *a*) qu'il s'agissait peut-être de *C. fragilis* Meinert. La position postéro-sternale du sensille bacilliforme du 3e article antennaire, et l'absence de *la* au tergite V chez la larve I incluse sous l'exuvie, excluent absolument cette possibilité.

Source : MNHN, Paris

obervé un tel exemplaire car, lorsqu'il étudie le développement post-embryonnaire de « *Campodea staphylinus* », il mentionne une mue très précoce au cours de laquelle l'Insecte nouvellement éclos rejette sa cuticule embryonnaire ; sa description, d'ailleurs brève, ne s'accompagne d'aucune figure. L'exemplaire que j'ai étudié se tenait complètement immobile à la face inférieure d'une pierre enfoncée.

Description de l'exuvie. Elle porte pour tout ornement quelques poils courts, coniques, très finement pubescents, situés vers la marge postérieure des tergites thoraciques II-III et abdominaux I-X. Ces phanères sont très différents par leur forme de tous ceux que l'on rencontre aux stades suivants ; leurs emplacements ne correspondent pas non plus à ceux des futurs macrochètes, ainsi qu'on aurait pu le penser. Leur répartition est la suivante : 1 + 1 au mésonotum, 6 + 6 au métanotum, 4 + 4 aux tergites abdominaux I-VII et 2 + 2 aux tergites VIII-X. Partout ailleurs, la cuticule est absolument nue.

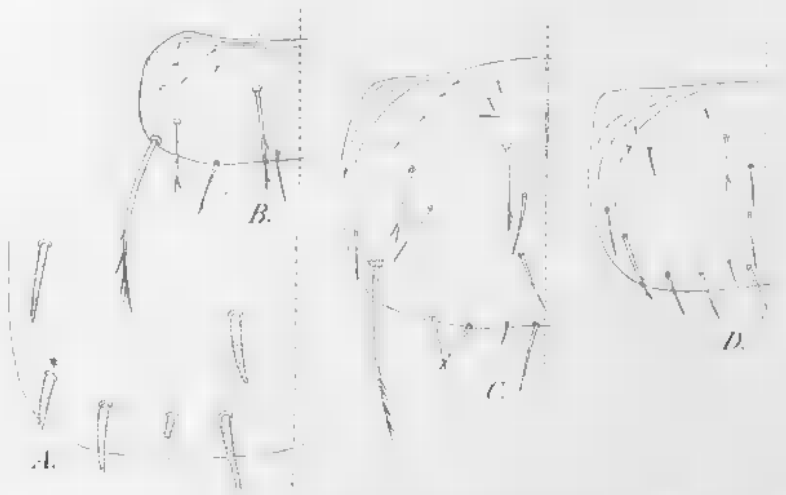


Fig. 22. — Prélarve et larve I de *Campodea* (*C.*) sp., de Champagne. — *A*. Métanotum de la prélarve ; seul le poil marqué d'un astérisque est présent au mésonotum. — *B, C, D*. Pro-, méso- et métanotum de la larve I incluse dans l'exuvie prélarvaire. *A* × 1100 ; les autres × 480 (réd. 1/2).

Les antennes et les cerques ne sont pas nettement segmentés, les pattes ne montrent aucune trace de griffes ou de soies prétarsales. Il n'y a pas de stigmates.

En résumé, la prélarve est morphologiquement fort différente des stades suivants et il n'est pas exagéré de dire qu'elle s'écarte davantage de la larve I que cette dernière de l'adulte. Il en est d'ailleurs de même chez bien des groupes : Symphyles, Pauropodes, Diploures Japygidés, Protoures, etc...

Source : MNHN, Paris

Comparaison avec les Japygidés.

Les Japygidés sont en effet les seuls autres Diploures chez lesquels on ait décrit les premiers stades du développement postembryonnaire. Le travail le plus récent et le plus précis est dû à Pagés (1951) et se rapporte à *Dipljapyx Humberti* Grassi ; l'auteur y étudie minutieusement les 3 premiers stades obtenus par élevage et les nomme larves I, II et IV (1). Les larves I et II, voisines l'une de l'autre, mais très différentes des suivantes, semblent homologues à notre prélarve. Je ne puis affirmer qu'il n'y a qu'un seul stade prélarvaire chez les Campodéidés, mais s'il en existe plusieurs, comme chez les Japygidés, celui que j'ai rencontré est sans aucun doute le dernier car il renferme, sous l'exuvie, un stade très différent de lui, que j'ai nommé larve I et qui est décrit ci-dessous.

Il est intéressant de comparer la prélarve de *Campodea* aux larves I et II de *Dipljapyx Humberti*.

Comparaison avec la larve I. Les divergences essentielles sont les suivantes : les articles antennaires sont assez nettement séparés les uns des autres ; il existe des griffes rudimentaires, très courtes ; on rencontre enfin 2 types de phanères : des soies très courtes coniques et des écailles-soies (2), certaines de ces dernières étant aux emplacements des macrochètes de l'adulte.

Comparaison avec la larve II. Aux divergences signalées à propos de la larve I, on ajoutera la présence de sensilles coniques à l'emplacement des trichobothries de l'adulte sur les articles antennaires IV à VI, de soies ordinaires plus nombreuses et de prémacrochètes, remplaçant les écailles-soies, à l'emplacement des macrochètes caractéristiques de l'espèce.

La prélarve de *Campodea* est donc morphologiquement moins différenciée que la larve I, et surtout que la larve II de *D. Humberti*. Il faut principalement noter l'absence totale de phanères annonçant les macrochètes et de sensilles antennaires.

II. — Larve I.

J'ai observé ce stade pour la première fois sous l'exuvie de la prélarve décrite ci-dessus et je l'ai retrouvé par la suite à plusieurs reprises chez *Campodea*, *Eutrichocampa* et *Lepidocampa*.

---

(1) Pagés estime en effet que la larve III, qu'il a observée chez d'autres espèces, notamment *Metajapyx Leruthi* Silvestri, n'existe pas chez *D. Humberti*.

(2) « ... simples surélévations de la cuticule, très petites (0,5 à 3 μ de longueur), leur extrémité libre semble déchiquetée comme celle des écailles cténoïdes » (Pagés, 1951).

Source : MNHN, Paris

1° *Campodea.*

Les espèces étudiées sont les suivantes :

C. (*C.*) *fragilis* Meinert, 8 exemplaires de Corse (1) récoltés en compagnie de larves plus âgées et d'adultes.

C. (*C.*) *Grassii* Silvestri, 2 exemplaires de Corse.

C. (*C.*) sp., 1 exemplaire de Champagne (issu de la prélarve).

C. (*C.*) sp., 1 exemplaire de Corse.

C. (*Dicampa*) *Davidi* Condé, 1 exemplaire de Figuig (Sahara).

C. (*Monocampa*) *Denisi aequalis* Condé, 2 exemplaires de Corse.

C. (*M.*) cf. *Emeryi* Silvestri, 1 exemplaire de Corse.

Tête. — Les antennes ont déjà le même nombre d'articles que chez les individus plus âgés. Chez *C.* (*D.*) *Davidi*, par exemple, il y a 19 articles, or j'ai indiqué (chapitre II) que ce nombre était de loin le plus fréquent chez cette forme ; chez *C.* (*C.*) *Grassii*, il y en a 29 ou 30, or ces nombres sont précisément ceux que j'ai observés le plus souvent chez les larves plus âgées et les adultes.

L'article III porte son sensille bacilliforme typique et l'article distal présente un organe apical bien développé dont on ne trouvait aucune trace chez la prélarve. Par contre, les articles III à VI sont dépourvus de trichobothries, leur emplacement étant toutefois indiqué par une minuscule élevure de la cuticule. L'absence de trichobothries permet de reconnaître immédiatement une larve I et de démontrer que les individus désignés par Silvestri sous les noms de *larva neonata* ou *larva prima* et décrits par lui chez plusieurs espèces correspondent, en réalité, à des stades plus avancés, car ils possèdent des trichobothries. Il faut cependant mettre à part la *larva prima* de *Metriocampa* (*M.*) *Matsumurae* Silvestri à propos de laquelle l'auteur écrit : « *articulorum 3-6 sensillis consuetis sed seta nulla, tantum cono minimo instructis* (*an semper ?*) ».

La suture en Y est bien marquée, les pièces buccales typiques.

Thorax. — Les tergites présentent les macrochètes caractéristiques du sous-genre et de l'espèce. Les soies marginales postérieures et les soies de revêtement sont en nombre restreint et disposées symétriquement. Il y a par exemple 4 + 4 soies marginales peu différenciées et 3 + 3 soies de revêtement au méso- et au métanotum chez *C.* (*C.*) *fragilis* ; 5 + 5 soies marginales (2) et 3 + 3 soies de revêtement aux mêmes tergites chez *C.* (*D.*) *Davidi*. On rencontre en outre une paire de sensilles sétiformes à chacun des tergites méso- et métathoraciques et, à tous les tergites, quelques poils minuscules. Les griffes et les soies prétarsales sont semblables à celles des adultes.

Il n'y a pas de stigmates.

---

(1) Les récoltes faites en Corse et au Sahara sont dues à Remy.

(2) Celles de la paire la plus latérale sont à l'emplacement des macrochètes latéraux postérieurs de *Campodea s. str.*

Source : MNHN, Paris

Abdomen. — Les macrochètes tergaux, caractéristiques de l'espèce, sont tous bien différenciés et permettent une détermination spécifique dans la mesure où cette dernière repose sur la répartition des macrochètes, car leur forme est moins immuable et peut se modifier, dans le sens de la complexité (nombre, disposition et forme des barbules), au cours des mues successives. Cette remarque s'applique aussi aux macrochètes thoraciques. Soies marginales, soies de revêtement et sensilles sétiformes peu nombreux.

Les appendices de la plaque sternale I sont subcylindriques et n'ont qu'un petit nombre de poils glandulaires apicaux. Les styles sont peu fournis en soies de revêtement ; on reconnaît déjà les 3 soies principales, mais leurs barbules sont moins nombreuses que chez les adultes ou absentes.

Les cerques, au moins 3 fois plus courts que le corps, sont divisés plus ou moins distinctement en 3 articles sensiblement égaux, le plus proximal correspondant sans doute à la base, mais n'étant pas morphologiquement distinct du suivant. Leur revêtement comprend de longs macrochètes et des soies plus courtes, tous complètement glabres.

2° *Eutrichocampa.*

Une seule espèce a été étudiée, *E. thanugadensis* Condé, représentée par 1 exemplaire récolté en Corse. Toutes les remarques faites à propos de *Campodea* s'appliquent à cette forme. Les antennes ont 24 articles, ce qui correspond à peu de choses près à la fréquence maxima observée chez cette espèce (25 articles). Les soies prétarsales sont identiques à celles des individus plus âgés.

3° *Lepidocampa.*

2 larves jeunes de *Lepidocampa* ont été décrites jusqu'ici. L'une, appartenant à *L. (L.) Weberi ceylonica* Silvestri 1933 *g.* est décrite ainsi : « *Larva alba... Corpus squamis setis et macrochaetis adulto subaequale. Antennae 18-articulatae. Cerci 6-articulati setis adulti cercis similes* ». L'autre, se rapportant à *L. (Paracampa) Gravelyi submissa* Silvestri 1933 *g.* a fait l'objet d'une description encore plus sommaire : « *Larva prima. Antennae 14-articulatae, long. corporis 1,50* ».

Comme nous le verrons, la 1re n'est certainement pas une larve I puisqu'elle porte des écailles ; quant à la 2e, il est impossible, faute de documents, de savoir à quel stade elle appartient.

J'ai examiné les larves I de 3 espèces de *Lepidocampa* s. str.

L. Juradii afra Silvestri, 1 exemplaire de Côte-d'Ivoire (Apodéoumé) (1).

L. cf. *Weberi* Oudemans, 3 exemplaires de Madagascar (Nosy-Be : Lokobé).

L. Giffardii Silvestri, 1 exemplaire de Madagascar (Tananarive).

(1) Les récoltes faites en Côte d'Ivoire sont de M. Vuillaume, à Madagascar de P. Remy.

Source : MNHN, Paris

Tête. — Les antennes sont incomplètes chez l'exemplaire de *L. Juradii afra*, elles ont 19 articles chez les 3 *L.* cf. *Weberi* et 21 articles chez l'unique *L. Giffardii*, tandis que les adultes de ces formes ont respectivement jusqu'à 37 et 38 articles. L'article III porte un sensille bacilliforme postéro-tergal, mais pas de trichobothries, celles-ci manquent aussi aux articles IV, V et VI.

Thorax. — Les tergites présentent les macrochètes caractéristiques du sous-genre, des soies marginales postérieures, des soies de revêtement, des sensilles sétiformes et quelque poils minuscules, mais aucune écaille. Leur chétotaxie, identique chez les 3 espèces, est résumée ci-dessous.

	ma	*la*	*lp*	soies marginales	soies de revêtement	sensilles
Th. I....	1 + 1	1 + 1	1 + 1	2 + 2	0	0
Th. II...	1 + 1	1 + 1	1 + 1	5 + 5	1 + 1	2 + 2
Th. III..	1 + 1	0	1 + 1	5 + 5	1 + 1	2 + 2

Les soies de revêtement et les soies marginales de la paire la plus proche du plan sagittal sont remplacées, aux stades suivants, par des écailles ; les autres soies marginales et les sensilles subsistent.

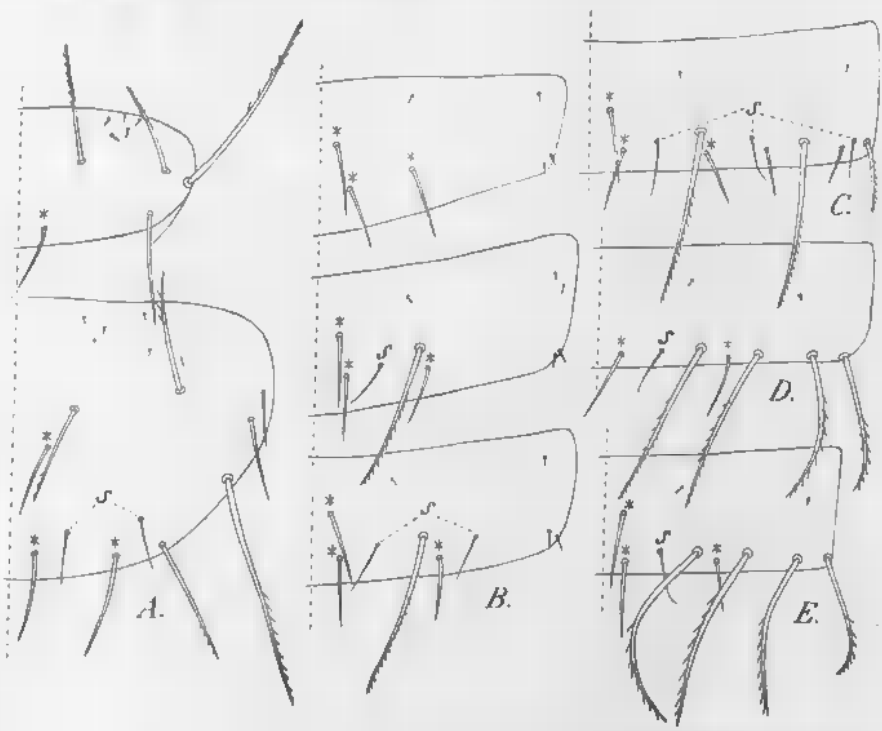


Fig. 23. — *Lepidocampa* (*L.*) *Giffardii* Silvestri, larve I de Tananarive. — *A.* Pro- et mésonotum. — *B.* Tergites I à III. — *C.* Tergite IV. — *D.* Tergite VIII. — *E.* Tergite VIII. *Lepidocampa* (*L.*) cf. *Weberi* Oudemans, larve I du Lokobe.

Les phanères marqués d'un astérisque disparaissent aux stades suivants. *s* = sensilles sétiformes. × 480 (réd. 1/2).

Source : MNHN, Paris

Les pattes sont semblables à celles des adultes.

Il n'y a pas de stigmates.

Abdomen. — Comme au thorax, les tergites ont tous les macrochètes de l'adulte, des soies marginales postérieures, des soies de revêtement, des sensilles sétiformes et quelques poils minuscules, mais aucune écaille. Leur chétotaxie, identique chez les 3 espèces pour les tergites I à VII, est indiquée ci-dessous.

	post.	soies marginales	soies de revêtement	sensilles
Ab. I.....	0	2 + 2	1 + 1	0
Ab. II.....	1 + 1	2 + 2	1 + 1	1 + 1
Ab. III.....	1 + 1	2 + 2	1 + 1	2 + 2
Ab. IV-VII. ...	3 + 3	4 + 4	1 + 1	3 + 3
Ab. VIII-IX ...	4 + 4	2 + 2	1 + 1 (0) (1)	1 + 1

Les soies de revêtement et les 2 paires de soies marginales les plus proches du plan sagittal sont remplacées, aux stades suivants, par des écailles.

Valvule supra-anale avec 1 soie.

Les sternites ont aussi les mêmes macrochètes que ceux de l'adulte, mais aucune écaille. Le sternite VIII ne porte que sa paire de macrochètes ; les sensilles sétiformes *B* n'apparaissent que plus tard et les soies *C* sont encore plus tardives.

La soie apicale des styles présente une dent basale et quelques barbules apicales ; les autres soies stylaires sont glabres.

Les cerques sont plus de 3 fois plus courts que le corps et divisés assez indistinctement en 3, 4 et parfois 5 (*L. Juradii afra*) articles. Ils portent de longs macrochètes, complètement glabres ou pourvus de très petites barbules sur leur région distale, et des soies glabres.

En résumé, la larve I de *Lepidocampa* ne possède pas de trichobothries antennaires, tout comme les larves I de *Campodea* et d'*Eutrichocampa*, mais ses antennes sont beaucoup plus courtes que celles des adultes et elle est dépourvue des écailles caractéristiques de la sous-famille des *Lepidocampinae* (cf. chapitre V) ; elle ressemble ainsi, à l'*unguiculus* près, aux larves des *Campodeinae*, formes plus primitives ne possédant jamais d'écailles.

Il faut rapprocher ces faits de ceux qui ont été observés chez les Thysanoures. On sait en effet que la 1re larve des Machilides et des Lépismatides est toujours sans écailles et que certains genres de Lépismatides, dont plusieurs représentent justement des types primitifs, n'en acquièrent jamais (*Nicoletia* Gervais, *Maindronia* Bouvier, etc...). Il est donc vraisemblable d'admettre que les écailles des Diploures et des Thysanoures sont des néoacquisitions.

---

(1) Le nombre entre parenthèses se rapporte à *L. Juradii afra* et à *L. Giffardii*.

Source : MNHN, Paris

III. — Larve II.

3 des larves I mentionnées ci-dessus (*C.* (*C.*) sp., *C.* (*M.*) *Denisi aequalis*, *C.* (*M.*) cf. *Emeryi*) étaient sur le point de muer. A travers l'exuvie, on pouvait observer assez facilement le stade suivant que je nomme larve II. J'ai retrouvé par la suite des larves II, débarrassées de leur exuvie, chez *C.* (*C.*) *fragilis* et *E. thamugadensis*.

Les articles antennaires III à VI possèdent des trichobothries typiques ; il n'existe certainement pas, chez ces espèces, de stade à trichobothries rudimentaires pouvant correspondre à l'exemplaire de *Metriocampa* vu par SILVESTRI (cf. larve I).

Les soies de revêtement de tout le corps sont un peu plus denses que chez la larve I. Les cerques ont 5 articles, y compris la base, et des barbules apparaissent sur certains de leurs macrochètes.

C'est à ce stade que semblent se rapporter beaucoup de *larva neonata* ou *prima* de SILVESTRI, car chaque fois que l'auteur décrit leurs antennes il y mentionne des trichobothries. Par contre, le stade I de WYGODZINSKY (1941 *a*) qui suit l'éclosion et que l'auteur décrit comme un individu peu agile, peu pileux, mais portant déjà les macrochètes caractéristiques de son espèce, pourrait bien correspondre à ma larve I. WYGODZINSKY n'ayant pas décrit les antennes, il m'est impossible d'être affirmatif.

REMARQUE. — N'ayant pas observé la larve I de *Lepidocampa* en mue, je ne puis affirmer connaître la larve II ; toutefois, certaines très jeunes larves rencontrées chez toutes les espèces que j'ai étudiées se rapportent très probablement à ce stade. Voici leurs caractéristiques : les antennes ont des trichobothries ; chez les formes dont on connaît la larve I, les antennes ont approximativement le même nombre d'articles aux deux stades (21 chez cf. *Weberi*, 19-21 chez *Giffardii*) ; le tronc est couvert d'écailles ; le sternite VIII a ses 2 sensilles sétiformes *B*, mais aucune soie C.

IV. — Stades larvaires postérieurs à la larve II.

Entre la larve II et le 1er stade de la phase sexuée, caractérisée par l'apparition d'une papille génitale, il existe sûrement un certain nombre de stades larvaires ; ceux-ci ne pourront être séparés les uns des autres que par des méthodes statistiques qui devront être appliquées à chaque espèce, voire à chaque race, les matériaux étant fournis par l'élevage d'une lignée pure.

Chez *Lepidocampa*, une première approximation est fournie par le nombre des soies *C* qui augmente régulièrement au cours du développement (1).

Chez *L.* (*L.*) cf. *Weberi*, j'ai observé des larves à 1, 2 et 3 soies *C* ; la 1re soie apparaît entre les macrochètes, les suivantes se différencient entre les macrochètes et les sensilles sétiformes *B*.

(1) On sait qu'il n'y en a aucune chez les larves I et II.

Source : MNHN, Paris

Chez *L.* (*L.*) *Juradii afra*, j'ai vu des larves à 1 et 3 soies *C* disposées exactement comme chez cf. *Weberi* ;

Chez *L.* (*L.*) *Giffardii*, j'ai rencontré une seule larve à 1 soie *C* insérée (anormalement ?) entre *B* et un macrochète.

Chez *L.* (*Paracampa*) *Gravelyi pectinata* enfin, j'ai examiné des larves à 1, 3, 4 et 5 soies *C*. La disposition de ces phanères peut être schématisée de la façon suivante, les tirets représentant l'emplacement des macrochètes :

1 soie C	— 0 + 1 —
3 soies C	1 — 0 + 1 — 1
	1 — 1 + 0 — 1
	1 — 1 + 1 — 0
4 soies C	1 — 1 + 1 — 1
5 soies C	1 — 1 + 1 + 1 — 1

On notera que l'apparition de la papille génitale, par rapport au nombre des soies *C*, est plus tardive chez cette forme que chez les précédentes, où les individus à 5, 4 et parfois 3 ou 2 soies *C* ont déjà une ébauche de papille, et appartiennent par conséquent à la phase sexuée.

V. — Phase sexuée.

Elle débute avec la différenciation des organes copulateurs (= papille génitale) déjà décrits ; ceux-ci sont d'abord glabres, puis s'ornent de phanères de plus en plus nombreux au cours des mues successives. La numération de ces phanères et leur comparaison d'un stade à l'autre sont faciles chez les ♀, où l'on peut classer séparément les soies du tubercule impair et celles des volets ; par contre, elles sont très complexes chez les ♂ où je me suis contenté, en pratique, de dénombrer les soies de la rosette entourant le gonopore.

Chez une forme donnée, l'examen de la pilosité de la papille génitale permet généralement d'affirmer qu'un spécimen est plus jeune ou plus âgé qu'un autre de même sexe, mais on ne peut se fonder sur ce caractère pour définir des stades valables pour les 2 sexes d'une même espèce et, à plus forte raison, pour des espèces différentes. On peut en dire autant en ce qui concerne les caractères sexuels secondaires qui sont presque toujours l'apanage des ♂ ; même lorsqu'ils sont présents chez les 2 sexes, leur développement n'est pas synchrone, à en juger au moins d'après *L.* (*L.*) *Giffardii* qui est la seule espèce ayant fait l'objet de quelques observations à ce sujet.

Il faudra donc appliquer à chaque espèce des méthodes statistiques en choisissant des critères qui semblent indépendants du sexe ou mieux en opérant séparément sur les ♂ et sur les ♀.

Chez *Lepidocampa*, on peut classer les individus sexués, tout comme les larves, d'après le nombre des soies *C* qui ne cesse de s'accroître. Ce classement est insuffisant pour définir des stades, comme

Source : MNHN, Paris

le montre l'étude de quelques spécimens en mue (cf. infra), mais permet le rapprochement d'exemplaires à peu près comparables.

Il semble bien exister, à l'intérieur d'une forme donnée, une corrélation entre le nombre des soies *C* et l'apparition de la papille génitale ; parfois cependant, de 2 individus ayant le même nombre de soies *C*, l'un n'a pas de papille tandis que l'autre en possède déjà une ; dans un cas même j'ai vu un spécimen muni d'une papille ayant moins de soies *C* qu'un autre ne présentant pas encore d'organe copulateur. Voici le détail de ces observations.

1° *L. (L.)* cf. *Weberi* : 1 exemplaire à 3 soies *C* sans papille ; 1 exemplaire à 3 soies *C* avec papille ♂ et, au sternite I, une rangée de poils glandulaires, interrompue dans la région médiane, dont chaque tronçon compte respectivement 7 et 5 poils.

2° *L. (L.) Juradii afra* : 1 exemplaire à 3 soies *C* sans papille ; 1 exemplaire à 3 soies *C* avec papille ♂ (1).

3° *L. (L.) Juradii afra* : 1 exemplaire à 2 soies *C* avec papille ♂ (1).

Chaque fois il s'agit d'un ♂ et il n'est pas impossible que la papille apparaisse plus précocement chez les représentants de ce sexe que chez les ♀, ce qui expliquerait ces anomalies.

Chez *L. (L.)* cf. *Weberi*, j'ai obtenu, avec les 40 exemplaires sexués dont je disposais, une série continue allant de 3 à 16 soies *C*. Les individus à 3 et 4 soies *C* sont des ♂, ceux en ayant 5 à 15 sont des ♂ ou des ♀, celui à 16 est une ♀. Tous les exemplaires passent-ils successivement par les stades à 3, 4, 5, 6, 7, 8 ..... 15, 16 soies ? L'examen de 2 ♂ en mue prouve que des stades sont sautés. En effet, la comparaison de l'exuvie, avec l'individu qui se trouve à l'intérieur, montre que le nombre des soies *C* passe de 5 à 8 dans un cas et de 6 à 10 dans l'autre. L'étude d'un 3e ♂ en mue révèle d'autre part que le nombre des soies *C* peut rester inchangé : 12 sur l'exuvie et sur le spécimen inclus. Un nombre absolu de soies *C* ne peut donc servir à caractériser avec rigueur une étape du développement, au moins pendant la phase sexuée.

Chronologie des caractères sexuels primaires et secondaires.

Presque toujours, la différenciation de la papille génitale ♂ précède le développement des poils glandulaires de la plaque sternale I, ce dernier pouvant, selon les espèces, devancer ou suivre l'élargissement des appendices (2). Cependant, chez les 3 *Lepidocampa* que j'ai examinés de ce point de vue (cf. *Weberi*, *Giffardii*, *Gravelyi pectinata*), il y a simultanéité entre l'apparition de la papille et celle des premiers poils glandulaires.

(1) Je n'ai pas noté si le sternite I possédait déjà des poils glandulaires.

(2) On sait que chez certaines formes les poils glandulaires n'apparaissent que très tardivement, voire jamais (cf. chapitre III).

Source : MNHN, Paris

Chez la ♀ de *L.* (*L.*) *Giffardii*, les poils glandulaires (g_1) se montrent longtemps après la papille qui apparaît, comme celle du ♂, chez les spécimens ayant 5 ou 6 soies *C*. Le tableau ci-dessous, où les individus sont classés approximativement par rang d'âge d'après le nombre de leurs soies *C*, met en évidence le retard des ♀ par rapport aux ♂ et indique aussi que les premières n'acquièrent jamais autant de poils glandulaires que les seconds.

Nombre de soies *C*		5	6	7	8	10	12	13	13	15
Nombre de poils glandulaires g_1 (1)	♂	11		28		45		98		
	♀		0		0		28		45	39

(1) Les poils g_1 seuls sont communs aux 2 sexes.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE V.

GRANDES DIVISIONS. PHYLOGÉNIE.

Dès 1899, Silvestri déclarait que la famille des Campodéidés, qui à l'époque ne comptait que les genres *Campodea* et *Lepidocampa*, était très homogène. Cette conclusion est encore vraie de nos jours.

I. — Définitions des 3 grands phylums.

Si l'on ne peut effectivement découvrir qu'un seul type morphologique, on distingue sans peine 3 grands phylums dont 2 sont caractérisés par la présence d'écailles de revêtement qui manquent totalement chez les représentants du 3e. Je donnerai à ces lignées valeur de sous-familles.

1°) Subfam. **Lepidocampinae** n. subfam.

Ecailles sur tout le tronc. Prétarse pouvant porter un *unguiculus* (*Lepidocampa*) ; griffes simples, semblables entre elles ; soies prétarsales toujours présentes, laminées, à longue pubescence. Sternite VIII montrant un dimorphime sexuel.

Genres. — *Lepidocampa* Oudemans 1890 (1), *Syncampa* Silvestri 1931 *e.*

Remarque. — Chez *Lepidocampa*, les antennes s'accroissent notablement au cours du développement postembryonnaire ; on ne connaît pas les larves de *Syncampa*.

Répartition. — Régions tropicales et subtropicales. Tous sont endogés.

2°) Subfam. **Hemicampinae** n. subfam.

Ecailles sur le métathorax et l'abdomen (*Tritocampa*) ou sur l'abdomen seulement (*Hemicampa*). Prétarse sans *unguiculus*, griffes simples, semblables entre elles ; soies prétarsales toujours présentes,

(1) *Heterocampodea* Hilton 1938, de Cuba (espèce unique : *H. havanensis* Hilton), est synonyme de *Lepidocampa*.

Source : MNHN, Paris

subcylindriques, glabres. Sternite VIII ne semblant pas présenter de dimorphisme sexuel.

Genres. — *Hemicampa* Silvestri 1911, *Tritocampa* Silvestri 1933 *a*.

Répartition. Mexique, Guyane. Tous sont endogés.

3°) Subfam. **Campodeinae** n. subfam.

Pas d'écailles. Prétarse sans *unguiculus* ; griffes simples ou à crêtes latérales, semblables entre elles ou dissemblables ; soies prétarsales absentes, rudimentaires ou bien développées et, dans ce dernier cas, subcylindriques ou laminées, glabres ou pubescentes. Sternite VIII ne présentant pas de dimorphisme sexuel.

Genres. (27) *Campodea** Westwood 1842 et, par ordre alphabétique, *Afrocampa* Silvestri 1933 *e*, *Allocampa* Silvestri 1931 *b*, *Anisocampa* Silvestri 1932 *a*, *Campodella* Silvestri 1913 *a*, *Cestocampa* n. gen., *Edriocampa* Silvestri 1932 *d*, *Eumesocampa* Silvestri 1933 *c*, *Eutrichocampa* Silvestri 1902, *Haplocampa* Silvestri 1911, **Hystrichocampa* Condé 1948 *g*, **Jeannelicampa* n. gen., **Juxtlacampa* Wygodzinsky 1944 *c*, *Metriocampa* Silvestri 1911, *Mexicampa* Wygodzinsky 1944 *c*, *Natalocampa* Condé 1951 *f*, *Neocampa* n. gen., *Notocampa* Silvestri 1933 *c*, *Oreocampa* Condé 1950 *b*, *Parallocampa** Silvestri 1933 *b*, **Paratachycampa* Wygodzinsky 1944 *c*, *Plusiocampa** Silvestri 1912 *a*, *Podocampa** Silvestri 1932 *c*, *Remycampa* Condé 1952 *a*, *Silvestricampa* Condé 1950 *b*, *Spaniocampa* Silvestri 1933 *e*, **Tachycampa* Silvestri 1936 *a*.

Répartition. — Régions froides, tempérées et tropicales. 18 genres comptent exclusivement des formes endogées, 4 (suivis d'un astérisque) comprennent des endogés et des cavernicoles (troglobies ou troglophiles), 5 (précédés d'un astérisque) sont troglobies.

Comme on le voit, les 2 premiers phylums sont de très loin les plus monotones et les plus spécialisés ainsi que l'atteste la présence d'écailles. Celles-ci sont apparues indépendamment dans ces 2 lignées qui doivent dériver de 2 stocks d'ancêtres moins différenciés et sans écailles.

Les *Campodeinae*, au contraire, offrent une grande richesse de formes dont la classification naturelle se heurte à de très grandes difficultés. Beaucoup de coupes génériques groupent des formes hétérogènes (1) qui n'ont en commun qu'un ou deux caractères, ceux-ci relevant souvent de convergences plutôt que d'une parenté réelle

Le temps n'est pas encore venu d'entreprendre une révision critique de tous les genres. D'une part, je n'ai pu examiner des représentants que de 16 d'entre eux ; d'autre part, les espèces décrites ne représentent certainement qu'une faible partie des Campodéidés

(1) Wygodzinsky (1943 *a*) l'a bien souligné à propos d'*Eutrichocampa* Silvestri.

Source : MNHN, Paris

actuellement vivants et la découverte de nombreuses formes nouvelles, qui ne manquera pas de se produire dans les années à venir, permettra certainement d'acquérir une conception plus naturelle du groupe et de ses divisions.

Je me limiterai donc à formuler quelques remarques concernant la morphologie, la répartition et les affinités de certains genres de *Lepidocampinae* et de *Campodeinae*.

II. — Sous-famille des *Lepidocampinae*.

1°) Gen. *LEPIDOCAMPA* Oudemans 1890.

Caractérisé par la présence d'un *unguiculus* à tous les prétarses ; cet organite n'existe en effet chez aucun autre Campodéidé et sépare essentiellement *Lepidocampa* de *Syncampa* Silvestri qui en est très voisin.

Des 16 formes nommées (9 espèces et 7 sous-espèces), 13 sont de l'Ancien continent (Afrique occidentale et orientale, Madagascar, Indo-Malaisie, Japon, Chine moyenne et méridionale, Océanie) et 3 du nouveau (Antilles, Amérique centrale et méridionale). En voici la liste en suivant l'ordre chronologique :

1) *L. Weberi* Oudemans 1890, f. typ., *emend.* Silvestri 1931 *e*. Indo-Malaisie, Japon, Chine méridionale, Afrique orientale (Silvestri 1918, 1931 *e*, 1933 *g*).
2) *L. fimbriatipes* Carpenter 1916. Séchelles (Silhouette, Mahé).
3) *L. Zeteki* Folsom 1927. Amérique centrale (Canal Zone).
4) *L. Poeyi* Silvestri 1931 *b*. Cuba.
5) *L. Juradii* Silvestri 1931 *c*, f. typ. Argentine, Equateur, Brésil, Paraguay.
6) *L. Giffardii* Silvestri 1931 *d*. Hawaii, Oahu, Madagascar.
7) *L. Polettii* Silvestri 1931 *e*. Chine moyenne (Hupei) et méridionale (Fokien), Annam.
8) *L. Takahashii* Silvestri 1931 *e*. Chine méridionale (Yunnan).
9) *L. Juradii afra* Silvestri 1933 *e*. Nigeria, Côte de l'Or, Côte d'Ivoire, Guinée française.
10) *L. Juradii senegalensis* Silvestri 1933 *e*. Sénégal.
11) *L. Juradii guineensis* Silvestri 1933 *e*. Guinée française.
12) *L. Gravelyi* Silvestri 1933 *g*, f. typ. Inde orientale (Madras).
13) *L. Gravelyi submissa* Silvestri 1933 *g*. Ile Barkuda (côte orientale de l'Inde).
14) *L. Gravelyi pectinata* n. ssp. Madagascar.
15) *L. Weberi borneensis* Silvestri 1933 *g*. Bornéo.
16) *L. Weberi ceylonica* Silvestri 1933 *g*. Ceylan.

En outre, un *Lepidocampa*, rapporté avec réserves à *Weberi*, a été cité par Womersley (1945) de l'île Goodnough (Nouvelle-Guinée), un *Lepidocampa* indéterminé a été signalé de l'île de Guam (Mariannes) par Wharton (1946) et je rapporte à *L.* cf. *Weberi* des spécimens de Madagascar (cf. ch. VI).

Source : MNHN, Paris

Ces formes se répartissent entre 2 groupes naturels ayant valeur de sous-genres et dont voici les caractères.

Subgen. ***Lepidocampa*** s. str. Oudemans 1890.

Antennes de 22 à 43 articles chez les individus pourvus d'une papille génitale. Méso- et métanotum avec respectivement 3 + 3 (*ma, la, lp*) et 2 + 2 (*ma, lp*) macrochètes. Fémur III avec 1 macrochète tergal. Cerques portant de longs macrochètes, dont les plus différenciés sont généralement barbelés, et des soies glabres.

Génotype : *L. Weberi* Oudemans.

Subgen. ***Paracampa*** n. subgen.

Antennes de 16 à 23 articles chez les individus pourvus d'une papille génitale. Méso- et métanotum avec respectivement 2 + 2 (*la, lp*) et 1 + 1 (*lp*) macrochètes. Fémur III sans macrochète tergal. Chez les espèces dont les cerques sont connus, le revêtement de ceux-ci comprend exclusivement de courtes soies glabres.

Génotype : *L. Polettii* Silvestri.

Le sous-genre *Paracampa* ne comprend que 3 espèces : *L. Polettii, L. Takahashii* et *L. Grandelgi* ; toutes les autres formes se rapportent à *Lepidocampa* s. str. On notera que tous les *Paracampa* sont asiatiques, à l'exception de la sous-espèce *pectinata* qui est malgache.

Si ces 2 sous-genres sont parfaitement distincts, les formes qui constituent chacun d'eux sont très homogènes et la systématique spécifique de certains *Lepidocampa* s. str. présente actuellement de grandes difficultés, soit parce que les espèces n'ont pas été décrites avec assez de soin, soit parce qu'elles peuplent des territoires très vastes (Amérique du Sud et Afrique occidentale par exemple) sur lesquels se différencient de nombreuses races dont certaines montrent un mélange embarrassant de caractères qui avaient été attribués auparavant à des espèces distinctes ; les limites des 2 espèces les plus largement répandues, *L. Weberi* et *L. Juradii*, sont devenues en effet si imprécises qu'il est permis de mettre en doute leur individualité.

Les caractères taxonomiques des *Lepidocampa* sont à peu près les mêmes que ceux des *Campodeinae* ; toutefois, les antennes des premiers s'allongent au cours du développement postembryonnaire et la chétotaxie de la plaque sternale VIII est considérée, par Silvestri, comme ayant une importance capitale.

L'allongement des antennes n'excède pas 8 articles chez les *Paracampa*, alors qu'il peut atteindre 18 (voire 22) chez les *Lepidocampa* s. str. Il est donc indispensable d'indiquer, en même temps que le nombre d'articles d'un individu, son stade de développement ; ce dernier peut être reconnu avec une précision suffisante en tenant compte de l'absence ou de la présence de papille génitale, de la pilosité de celle-ci, du nombre de soies *C* au sternite VIII, de la densité des poils glandulaires au sternite I chez tous les ♂ et chez la ♀ de *L. Giffardii* Silvestri.

Source : MNHN, Paris

La plaque sternale VIII a déjà été décrite à propos des caractères sexuels secondaires. SILVESTRI attache une grande importance à la position des sensilles *B* qui peuvent se trouver à l'extérieur des soies *C* ou entre les soies *C* les plus latérales ; cet auteur semble d'ailleurs avoir accordé une valeur trop absolue à ce caractère qu'il faut utiliser avec discernement. En effet, comme les premières soies *C* apparaissent au voisinage du plan sagittal, il existe, chez toutes les espèces, des stades auxquels les sensilles *B* sont à l'extérieur des soies *C*.

Contrairement à l'opinion de CARPENTER (1916) et de FOLSOM (1918), la structure des soies prétarsales est constante chez tous les représentants du genre et n'est, par conséquent, d'aucun secours pour séparer les espèces.

Parmi les *Lepidocampa* s. str., *L. Poeyi* et *L. Giffardii* Silvestri sont bien isolés, le premier par l'absence de macrochète sternal au tibia III, le second par la présence de poils glandulaires sur la marge postérieure du sternite I de la ♀ ; mais les 4 autres espèces et leurs variétés constituent un ensemble fort complexe.

1°) *L. Weberi* fut décrit par OUDEMANS (1890) des îles de la Sonde (Sumatra, Java, Saleyer, Flores) ; la diagnose originale étant insuffisante, l'espèce fut redécrite par SILVESTRI (1931 *e*) sur des spécimens du Japon (Kyoto) que cet auteur considère comme représentant la f. typ. (cf. SILVESTRI 1933 *g*, p. 384).

2) *L. fimbriatipes* Carpenter fut décrit à une époque où *L. Weberi* était encore mal connu, et l'auteur compare sa nouvelle espèce aux spécimens d'Amérique méridionale, étudiés par SILVESTRI et rapportés à tort par ce dernier à *L. Weberi* (cf. SILVESTRI 1931 *c*, p. 337). Aucun détail de la diagnose ne permet de séparer avec certitude cette espèce de *L. Weberi* ; la chétotaxie du sternite VIII notamment est représentée trop schématiquement (pl. XIII, 154) pour nous renseigner utilement ; les antennes n'ont que 22 articles, mais CARPENTER n'indique pas le stade des individus qu'il a étudiés (1).

3) *L. Zeteki* Folsom. Jusqu'à la description de cette espèce, tous les *Lepidocampa* connus du nouveau continent (Argentine, Equateur, Brésil, Paraguay) avaient été rapportés à *L. Weberi* (SILVESTRI 1898, 1899).

En 1931 *c*, SILVESTRI reconnaît que les spécimens d'Amérique du Sud appartiennent à une espèce distincte de *Weberi*, qu'il nomme *L. Juradii* et qu'il compare à *L. Weberi*, sans faire aucune allusion à *L. Zeteki*. Cette dernière semble cependant extrêmement voisine de *L. Juradii*, sinon identique ; en particulier, la chétotaxie du sternite VIII est la même chez les 2 formes (sensilles *B* externes, soies *C* glabres chez le ♂).

(1) Selon SILVESTRI, les adultes de *L. Weberi* f. typ. ont 25 à 37 articles, ceux de la ssp. *borneensis* 24 à 30, ceux de la ssp. *ceylonica* 28 à 36 ; la seule larve décrite appartient à *ceylonica* et a 18 articles.

Source : MNHN, Paris

On notera toutefois la forme du sternite abdominal I du ♂ dont les angles postérieurs atteignent l'extrémité des appendices, comme chez *L. Juradii guineensis* Silvestri, et la brièveté du seul cerque connu qui est égal au 1/3 seulement de la longueur du corps. Ces caractères sont cependant insuffisants et, dans l'état actuel de nos connaissances, il est impossible de séparer avec certitude *L. Zeteki* Folsom de *L. Juradii* Silvestri.

4) *L. Juradii* Silvestri. C'est seulement après avoir examiné d'authentiques *L. Weberi* que Silvestri put définir cette espèce sur des spécimens d'Amérique du Sud considérés jusque là comme des *L. Weberi*. Il résume ainsi les divergences entre *L. Juradii* et *L. Weberi* : «... *a Lep. Weberi statura minore, pedum sensillis chaeticis brevioribus et praesertim urosterni octavi posticis (C) setae subposticae lateralis subtilis (B) libellam haud attingentibus nec non setis eisdem integris saltem distincta est* ».

Un peu plus tard (1933 *e*) Silvestri rapporte à *L. Juradii* des spécimens d'Afrique occidentale qu'il répartit entre 3 variétés inédites ; vers la même époque (1933 *g*) il décrit 2 sous-espèces nouvelles de *L. Weberi*, l'une de Bornéo, l'autre de Ceylan.

Il est intéressant de faire un examen critique des 4 caractères spécifiques donnés par Silvestri (1931 *c*) pour séparer *L. Juradii* f. typ. de *L. Weberi* f. typ., en tenant compte des nouvelles variétés de ces espèces.

a) La taille de *L. Juradii* serait plus faible que celle de *L. Weberi*. Or Silvestri indique 3,5 mm de long pour *Juradii* f. typ. et *Weberi* f. typ. (!) ; 3 à 5 mm pour *Juradii afra* et 4 à 5 mm pour *Weberi borneensis*.

b) Les sensilles sétiformes des pattes sont plus brefs chez *L. Juradii* que chez *L. Weberi*. Or, à propos de *Juradii guineensis*, Silvestri écrit : « *Pedum sensilla chaetica quam formae typicae aliquantum longiora sunt* ». La valeur spécifique de ce critère est donc très relative, puisque *Juradii guineensis* montre une condition intermédiaire entre *Juradii* f. typ. et *Weberi* : de plus, ce caractère est assez difficile à apprécier.

c) Au sternite VIII, les sensilles *B* sont insérés à l'extérieur des soies *C* les plus latérales chez *L. Juradii*. Silvestri attache une importance capitale à ce caractère et c'est lui, semble-t-il, qui décide de l'attribution d'un individu à l'une plutôt qu'à l'autre espèce dans les cas difficiles (*Juradii guineensis* par exemple).

Malheureusement, ce caractère n'est pas absolu, comme me l'a montré l'étude d'un important matériel de Côte d'Ivoire et de Guinée française (1947 *i*, 1952 *b*) où j'ai trouvé des *L. Juradii afra* présentant le dispositif *Weberi* soit bilatéralement, soit d'un seul côté.

d) Les soies *C* sont glabres ou à peine barbelées chez le ♂ de *L. Juradii*, tandis qu'elles sont toutes fortement barbelées chez celui de *L. Weberi*. Ce caractère différentiel est mis en défaut par le ♂ de *Juradii guineensis* dont les soies *C* sont toujours nettement barbelées.

Source : MNHN, Paris

Il n'existe donc aucun critère absolu opposant *L. Juradii* à *L. Weberi*, comme on pouvait le croire avant d'avoir examiné des spécimens d'Afrique occidentale, dont certains présentent à la fois des caractères que l'on attribuait exclusivement à l'une ou à l'autre de ces espèces. Les variétés *afra* et *senegalensis* sont manifestement plus proches de *Juradii* que de *Weberi* et il est tout à fait légitime de les avoir attribuées à la première espèce, mais la var. *guineensis* ne se rattache à *Juradii* f. typ. que par la position des sensilles *B* et on a l'impression que certains *L. Juradii* africains tendent vers *L. Weberi*.

Il est donc de grand intérêt de savoir si d'authentiques *L. Weberi* vivent en Afrique. En 1918, Silvestri a cité l'espèce d'Afrique orientale où quelques exemplaires furent recueillis dans le massif du Kenya à Lumbwa (alt. 1.897 m) et Fort Hall (alt. 1.330 m), et dans celui du Kilimandjaro à Kiléma (alt. 1440 m) par la mission Alluaud et Jeannel. A cette époque cependant, on ne savait pas exactement ce qu'était l'espèce d'Oudemans et plus tard Silvestri eut probablement des doutes sur l'exactitude de sa détermination, car lorsqu'il indiqua la géonémie de *L. Weberi* (1933 *g*) il écrivit que l'espèce avait une très large répartition en Asie subtropicale et en Malaisie, mais ne mentionna aucune station africaine. L'examen d'un petit lot de *Lepidocampa* récoltés par Leleup, dans l'humus de la forêt du Rugege (Ruanda-Urundi), me permet de confirmer la présence, en Afrique orientale, de *L. Weberi* typiques (1).

2°) Gen. ***SYNCAMPA*** Silvestri 1931 *e*.

L'absence d'*unguiculus* est le seul caractère écartant formellement *Syncampa* de *Lepidocampa*. L'épine latéro-tergale des griffes peut être assimilée aux processus spiniformes que j'ai signalés chez mon *L.* (*P.*) *Gravelyi pectinata* n. ssp. La présence d'un macrochète tergal au fémur III est un lien avec *Lepidocampa* s. str., tandis que la répartition des macrochètes méso- et métanotaux rapproche *Syncampa* de *Paracampa*. Les cerques sont inconnus.

La seule espèce décrite, *S. Smithii*, est de Chine méridionale (Kwangtung) ; cette répartition étroite contraste avec l'expansion de *Lepidocampa* et fait penser à un genre endémique. L'absence de l'*unguiculus* est probablement secondaire et l'on peut concevoir *Syncampa* comme issu de *Lepidocampa*.

III. — Sous-famille des *Campodeinae*.

1°) Gen. ***CAMPODEA*** Westwood 1842.

Il est très difficile de définir ce genre tel qu'il a été conçu jusqu'ici ; il ne comporte en effet pas moins de 8 sous-genres dont 2,

(1) L'étude de ce matériel, qui m'a été confié très obligeamment par M. le Dr. P. Basilewsky, fera l'objet d'une publication séparée (1954 *f* de l'addendum).

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NAT.

Source : MNHN, Paris

Podocampa Silvestri 1932 *c* et *Mexicampa* Wygodzinsky 1944 *c*, me semblent assez distincts pour mériter le statut générique. Ainsi réduit à 6 sous-genres, *Campodea* s. str. Silvestri 1932 *c*, *Dicampa* Silvestri 1932 *c*, *Monocampa* Silvestri 1932 *c*, *Paurocampa* Silvestri 1932 *c*, *Hypercampa* Silvestri 1933 *c* et *Indocampa* Silvestri 1933 *g*, j'en propose la diagnose suivante :

Pro- méso- et métanotum n'ayant respectivement jamais plus de 3 + 3 (*ma*, *la*, *lp*), 3 + 3 et 2 + 2 (*ma*, *la*) macrochètes. Fémur III sans macrochète tergal ; griffes simples, semblables entre elles ; soies prétarsales bien développées, subcylindriques – leur région distale étant le plus souvent un peu élargie et laminée –, glabres ou présentant très exceptionnellement une courte pubescence (*Hypercampa*) ou quelques barbules. Tergites abdominaux avec ou sans *ma* ; tergites IV à VII n'ayant jamais plus d'une paire de *lp*. Plaque sternale I du ♂ avec un champ glandulaire ininterrompu, réduit à 2 plages latérales ou nul ; ♀ sans champ glandulaire.

Le genre est représenté à peu près dans le monde entier et la plupart de ses membres sont endogés, parfois troglophiles ; quelques espèces de *Campodea* s. str. et de *Dicampa* sont troglobies en Europe méridionale. On notera sa rareté en Afrique, au S du Sahara, où 2 espèces seulement peuvent passer pour autochtones.

1) Subgen. ***Campodea*** s. str. Westwood 1842, *emend.* Silvestri 1932 *c*.

Mésonotum avec 3 + 3 macrochètes, sauf rares exceptions déjà citées (*Remyi* Denis, *Mineri* Silvestri) ; métanotum avec 2 + 2 (*ma*, *lp*) ou 1 + 1 (*ma*, beaucoup plus rarement *lp*) macrochètes. Une seule espèce avec quelques barbules sur les soies prétarsales. Les tergites abdominaux peuvent porter des *ma*. Plaque sternale du ♂ avec un champ glandulaire ininterrompu, réduit à 2 plages latérales (4 espèces) ou nul (5 espèces au moins).

Ce sous-genre est de loin le plus largement répandu, le plus nombreux (65 espèces au moins) et le moins homogène. Il se divise *grosso modo* en 2 groupes d'espèces.

1°) Tergites abdominaux avec des macrochètes médiaux antérieurs ; métanotum avec 2 + 2 macrochètes.

2°) Tergites abdominaux sans macrochètes médiaux antérieurs ; métanotum avec 2 + 2 ou 1 + 1 macrochètes.

Un terme de passage entre ces 2 types de chétotaxie nous est offert par *C. egena* Condé, cavernicole de Catalogne.

Des représentants de ces 2 catégories se rencontrent dans plusieurs des provinces où vivent des *Campodea* s. str. : Europe, Asie tempérée (Chine moyenne, Corée, Japon), Amérique septentrionale, Cuba. Les espèces pourvues de macrochètes médiaux antérieurs sont presque toujours en minorité ; particulièrement bien représentées en Europe (14 espèces sur 37), elles manquent totalement en Afrique, en Amérique centrale et méridionale.

Source : MNHN, Paris

2) Subgen. ***Hypercampa*** Silvestri 1933 *c*.

Méso- et métanotum avec respectivement 3 + 3 et 2 + 2 macrochètes. Soies prétarsales épaisses, recouvertes d'une très courte pubescence. Tergites abdominaux sans *ma*. Plaque sternale I du ♂ avec un champ glandulaire ininterrompu.

Espèce unique : *C. Essigi* Silvestri 1933 *c*, de Californie.

3) Subgen. ***Indocampa*** Silvestri 1933 *g*.

Méso- et métanotum avec respectivement 3 + 3 et 2 + 2 macrochètes. Griffes plus ou moins fortement arquées ; soies prétarsales glabres. Tergites abdominaux I à VII ou I à VIII sans macrochètes. Soies marginales postérieures latérales des tergites thoraciques et abdominaux très développées, à large embase, pouvant ressembler à des macrochètes ; ces derniers sont faiblement différenciés, surtout sur l'abdomen. Plaque sternale I du ♂ avec un champ glandulaire ininterrompu.

Génotype : *C. Chaseni* Silvestri 1933 *g*, (1) Malaisie britannique.

Remarque. — Dans sa diagnose originale, Silvestri insiste sur la forme des griffes «... *parum ante dimidiam longitudinem plus minusve abrupte arcuatis, angulum obtusum plus minusve manifestum formantibus...* », et écrit dans le paragraphe consacré aux affinités «... *praesertim praetarsi unguium forma distinctum est* ». Si ce caractère est bien net chez l'espèce type, il est très atténué ou en défaut chez des formes qui appartiennent pourtant certainement à ce groupement. Au contraire, le grand développement des soies marginales, dont les plus latérales des tergites abdominaux sont dressées et peuvent passer pour des submacrochètes, confère à toutes les espèces un air de famille indiscutable. Je considère ce critère comme essentiel. On éprouve souvent une certaine difficulté à fixer la répartition des macrochètes abdominaux ; on admettra, un peu arbitrairement, qu'ils débutent en VIII, parfois en IX. La systématique de ce sous-genre est encore assez confuse ; je pense que les caractères tirés de la position et de la forme du sensille baciliforme du III[e] article antennaire, ainsi que de la forme des sensilles trochantéraux, rendront les plus grands services quand on aura pu les observer chez toutes les espèces.

Outre l'espèce type, Silvestri a placé parmi les *Indocampa* ses *C. Butleli* 1916 et *Greeni* 1933 *g*, tous deux de Ceylan. Il faut encore y ranger *C. Tillyardii* Silvestri 1931 *d*, largement répandu en Australie et cité aussi de Nouvelle-Zélande (Womersley 1937), *C. Froggattii* Silvestri 1931 *d* de Tasmanie (2), *C. rhopalophora* n. sp. et *Pauliani* n. sp. tous deux de Madagascar.

---

(1) C'est avec *Hypercampa* le seul sous-genre pour lesquels Silvestri ait mentionné une espèce type.

(2) Lorsque Silvestri crée un sous-genre, ou un genre, il indique rarement toutes les espèces antérieurement décrites qui s'y rapportent.

Source : MNHN, Paris

Les *Indocampa* semblent donc limités aux régions indo-malaise, madécasse et australienne où ils sont les seuls représentants sûrement autochtones du genre *Campodea*.

4) Subgen. ***Dicampa*** Silvestri 1932 *c.*

Méso- et métanotum avec respectivement 2 + 2 (*ma, la*) et 1 + 1 (*ma*) macrochètes. Soies prétarsales glabres. Les tergites abdominaux peuvent porter des *ma*. Plaque sternale I du ♂ avec un champ glandulaire ininterrompu.

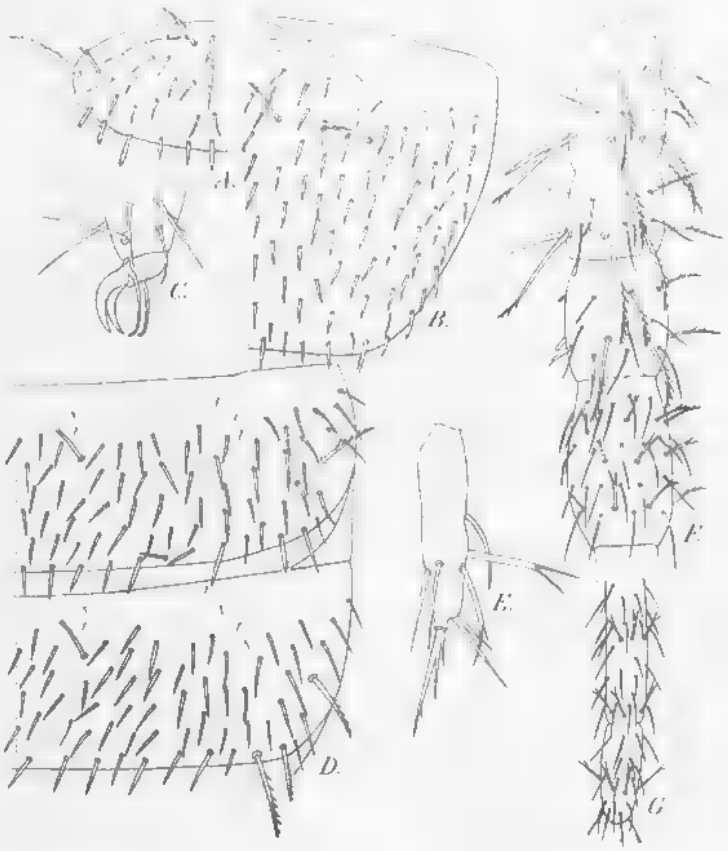


FIG. 24. — *Campodea (Dicampa) insulana* n. sp., de Corse, ♀. — *A*. Pronotum. *B*. Mésonotum. — *C*. Extrémité distale du tarse III et prétarse, face antérieure. *D*. Tergites VI et VII. — *E*. Style VI, face latérale. — *F*. Cerque droit, face tergale, base et 2 articles primaires. — *G*. *Id*., portion distale de l'article apical. *C*, *E* × 1100 ; les autres × 480 (réd. 1/2).

Ce sous-genre, sûrement naturel, n'est connu authentiquement que d'Europe, où sa limite septentrionale est dans le S de la Grande-

Source : MNHN, Paris

Bretagne et d'Afrique septentrionale (Algérie, Maroc) (1). C'est un élément paléarctique particulièrement bien représenté sur le pourtour de la Méditerranée. En France, il est inconnu au nord de Briançon et la présence d'une espèce ibérique (*Boneti* Silvestri) aux environs de Francfort-sur-le-Mein, signalée par MARTEN (1939), me semble accidentelle : une espèce (*Davidi* Condé) vit au Sahara (Figuig, Colomb Bechar, Taghit).

Parmi les 24 espèces qui lui appartiennent, 9 possèdent des macrochètes médiaux antérieurs au moins sur le 1er tergite abdominal (2).

5) Subgen. ***Monocampa*** Silvestri 1932 *c*.

Méso- et métanotum avec respectivement 1 + 1 (*la*) et 0 macrochètes. Soies prétarsales glabres. Tergites abdominaux sans *ma*. Plaque sternale I du ♂ avec un champ glandulaire ininterrompu.

Ce sous-genre, excessivement homogène, a été cité d'Europe, où sa limite septentrionale est dans le S de la Grande-Bretagne, d'Afrique septentrionale et australe, des Canaries, des U.S.A. et d'Australie méridionale. Parmi les 11 formes nommées (9 espèces et 2 sous-espèces), plusieurs sont encore mal connues et il est possible qu'elles ne soient pas toutes valables. Une révision de tout le groupe, fondée sur des matériaux abondants et en parfait état, est indispensable. Dès maintenant on peut cependant reconnaître 3 séries fondées sur la chétotaxie abdominale ; dans chacune les formes sont énumérées en suivant l'ordre chronologique.

Tergites VI et VII avec *la* et *lp*.

1) *C. Navasi* Silvestri 1932 *c* (versants français et espagnol des Pyrénées centrales, cf. CONDÉ 1951 *g*).
2) *C. Denisi* f. typ., Wygodzinsky 1941 *a* (Suisse près de Bâle, Vosges, cf. CONDÉ 1947 *g*).
3) *C. Denisi* ssp. *aequalis* Condé 1947 *h* (Corse).
4) *C. Goursati* Condé 1950 *d* (Massif des Maures).

Tergites VI et VII avec le *lp* seulement.

5) *C. Emeryi* f. typ., Silvestri 1912 *a* (Italie du Sud).
6) *C. Emeryi* ssp. *algira* Condé 1948 *e* (Algérie orientale).

– Tergite VI sans macrochètes, tergite VII avec le *lp* seulement.

7) *C. Morgani* Silvestri 1911 (Caroline du Nord, Floride, cf. SILVESTRI 1933 *c*).
8) *C. devoniensis* Bagnall 1918 *c* (Angleterre méridionale).
9) *C. Barnardi* Silvestri 1932 *a* (Afrique australe, Canaries, cf. SILVESTRI 1933 *c*).

---

(1) 2 espèces sud-américaines (*Ameghinoi* Silvestri et *Gallardii* Silvestri) ont une ressemblance superficielle avec les *Dicampa* et je les avais inclus dans cette coupe (1952 *a*) lorsque je ne les connaissais que par la description de SILVESTRI. L'examen de quelques spécimens qui m'ont été communiqués par le Dr P. W. WYGODZINSKY me porte à croire qu'il faut placer ces 2 espèces dans un genre inédit que je nomme *Neocampa* et que je décris plus loin.

(2) Chez mes *Davidi*, *Kocheri* et *aemula* il n'y en a que sur ce tergite.

Source : MNHN, Paris

10) *C. Quilisi* Silvestri 1932 *c* (Espagne méridionale, Corse, Maroc, cf. CONDÉ 1947 *h*).

11) *C. Tonnoiri* Womersley 1937 (Australie méridionale).

Les espèces des 2 premiers groupes sont assez faciles à distinguer les unes des autres ; cependant une étude de la variation du clan *Denisi* et une révision de la f. typ. d'*Emergi* sont très souhaitables. *C. Goursati* est extrêmement remarquable par la longueur de ses ma-

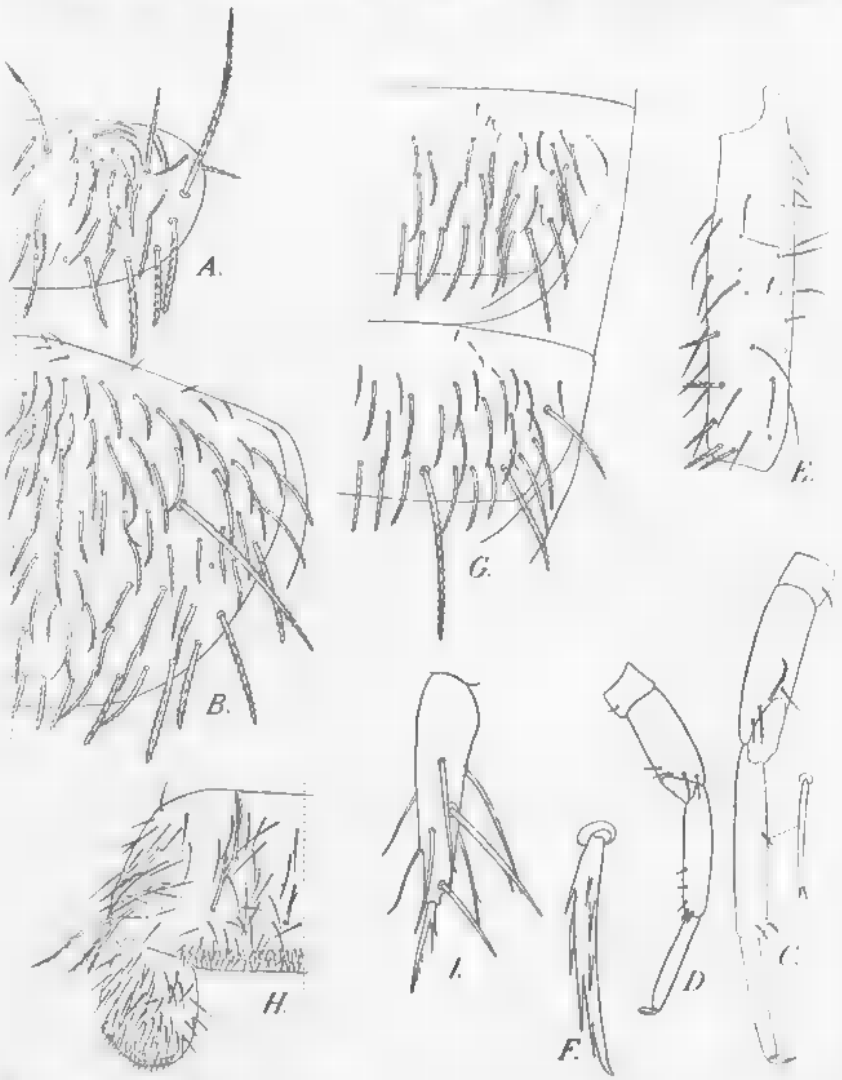


FIG. 25. — *Campodea (Monocampa) Goursati* Condé, du massif des Maures, ♂. — *A.* Pronotum. — *B.* Mésonotum. — *C.* Patte III droite, à partir du trochanter, face antérieure. — *D.* Patte III gauche (régénérat), à partir du trochanter, face antérieure. — *E.* Tibia du régénérat, face antérieure. — *F.* Calcar. — *G.* Portion latérale des tergites V et VI. — *H.* Sternite I. — *I.* Style V, face latérale. *A, B, E, G, H* × 180 ; *C, D* × 70 ; *F* × 800 ; I × 400 (réd. 1/2).

Source : MNHN, Paris

crochètes mésonotaux et surtout par ses antennes de 36 ou 37 articles, nombres très élevés pour un *Campodea* endogé et uniques chez les *Monocampa* dont les autres représentants ont 18 à 26 articles seulement.

Parmi les formes du 3e groupe au contraire, *C. Quilisi* seul est reconnaissable à coup sûr. Wygodzinsky (1941 *a*) a suggéré qu'il pouvait être identique à *devoniensis* dont la diagnose est bien sommaire ; j'ai examiné un spécimen de cette dernière espèce, communiqué par Bagnall à Denis, mais le mauvais état de l'échantillon ne me permet ni de confirmer ni d'infirmer l'opinion de Wygodzinsky. En ce qui concerne *Morgani*, Silvestri écrit (1933 *c*) :

« Debbo far notare che questa *Campodea* dovra essere meglio studiata con maggior numero di esemplari del Nord America (essendosene finora raccolto uno nel Nord Carolina e uno nella Florida) e comparata con esemplari bene conservati della *Campodea* (*Monocampa*) *Barnardi* Silv., che descrissi su esemplari mutilati di antenne e di cerci dell'Africa meridionale e che più tardi esaminai anche delle isole Canarie, ma con esemplari pure mancanti di cerci ».

C. Tonnoiri enfin est insuffisamment décrit ; trouvé dans un jardin à Adelaide, en compagnie de *C.* (*C.*) *fragilis*, il n'est pas certain que ce soit un autochtone.

6) Subgen. ***Paurocampa*** Silvestri 1932 *c*.

Méso- et métanotum sans macrochètes. Soies prétarsales glabres. Tergites abdominaux sans *ma*. Plaque sternale I du ♂ avec un champ glandulaire ininterrompu ou pas de champ (1).

Les 7 espèces décrites sont d'Europe méridionale (Landes, Pyrénées, Corse, Carinthie, Carniole, Croatie), de Chine méridionale et d'Afrique orientale (mont Kénya).

Formes ***incertae sedis.***

12 sur 13 sont l'œuvre de Hilton (1932, 1936, 1937, 1938, 1939) et proviennent des Etats-Unis (7), du Mexique (3), de Cuba (1) et de Nouvelle-Zélande (1). Wygodzinsky (1944 *c*) a stigmatisé les travaux de cet auteur avec assez de vigueur pour qu'il soit inutile d'y revenir. Je considère, jusqu'à nouvel ordre, comme *nomina nuda* les espèces suivantes : ? *C. Kerni, eurekae, frigillis, oregonensis, montanensis, utavensis, centralis, tolteccnsis, vaca, aztecensis, cubanensis, zelanda* (2).

? *Campodea Waterhousei* Womersley 1937, d'Australie méridionale, est décrit comme ayant respectivement 3 + 3 et 2 + 2 *lp* au méso- et au métanotum, ce qui est en contradiction avec la définition

(1) Chez *C. Pagei* Silvestri seulement, dont le pronotum ne possède que 2 + 2 (*ma, lp*) macrochètes, et qui est rapporté provisoirement à *Paurocampa*.

(2) Certaines de ces formes n'appartiennent sûrement pas au genre *Campodea* ; *oregonensis, montanensis* et *utavensis* sont vraisemblablement des *Metriocampa* s. str.

Source : MNHN, Paris

de *Campodea*. S'agirait-il d'un *Indocampa* dont les soies marginales les plus différenciées auraient été prises pour des macrochètes. La chétotaxie de l'abdomen, dont les tergites I à VII sont dépourvus de macrochètes, pourrait le faire penser. Par ailleurs, la description est sommaire et il faut attendre une révision du type.

2°) Gen. ***NEOCAMPA*** n. gen.

Pro-, méso- et métanotum avec respectivement 3 + 3 (*ma, la, lp*), 2 + 2 (*ma, la*) et 1 + 1 (*ma*) macrochètes. Fémur III sans macrochète tergal, griffes simples, semblables entre elles ; soies prétarsales bien développées, subcylindriques, à région distale un peu élargie et laminée, glabres. Tergites abdominaux avec ou sans *ma*. Région médiane de la plaque sternale I du ♂ s'étendant au-dessus des appendices qui sont subcylindriques et trapus (plus larges que longs d'environ 1/3) ; un champ glandulaire ininterrompu chez le ♂ et chez la ♀.

Génotype : *C. Ameghinoi* Silvestri 1931 *c*.

Cette espèce est décrite du Brésil (Boa Vista, Parana) et d'Argentine (Pampa Piray et Posadas, Misiones) ; j'en ai examiné quelques spécimens récoltés par Wygodzinsky à Campos do Jordão, dans l'Etat de São Paulo. Je rapporte aussi à ce genre *C. Gallardii* Silvestri d'Argentine (Tafi Viejo, Tucuman) dont le ♂ seul est connu ; il faudra s'assurer si la ♀ présente aussi un champ glandulaire.

Affinités. — La chétotaxie thoracique est identique à celle du sous-genre *Dicampa*, c'est pourquoi Silvestri a rapproché *N. Gallardii* de son *C.* (*D.*) *Gestri* ; suivant cet exemple, j'avais compté *Gallardi* et *Ameghinoi* parmi les *Dicampa* en esquissant la répartition de ce sous-genre (1952 *a*, p. 364). J'estime actuellement que les caractères sexuels secondaires de ces espèces les écartent non seulement des *Dicampa*, mais de tous les *Campodea* s. lat. et justifient la création d'une nouvelle coupe générique.

3°) Gen. ***PODOCAMPA*** Silvestri 1932 *c* (subgen. de *Campodea*).

Pro-, méso- et métanotum avec respectivement 3 + 3 (*ma, la, lp*), 3 + 3 et 2 + 2 (*ma, lp*) macrochètes. Fémur III avec 1 macrochète tergal ; griffes simples, semblables entre elles ; soies prétarsales bien développées, glabres, subcylindriques — leur région distale étant un peu élargie et laminée — ou beaucoup plus rarement lamellaires (2 espèces). Tergites abdominaux avec ou sans *ma* ; tergites IV à VII ayant souvent plus d'une paire de *lp* (généralement 2 paires, exceptionnellement 3 ou 4 paires, ces dernières à partir du V^e^ seulement). Plaque sternale I du ♂ avec un champ glandulaire ininterrompu ou pas de champ (1) ; ♀ sans champ glandulaire.

Génotype. Lorsqu'il a fondé le sous-genre *Podocampa*, Silvestri n'a pas indiqué d'espèce type. Je propose de choisir *Podocampa Moro-*

(1) Chez 1 espèce seulement sur les 11 dont le ♂ est connu.

Source : MNHN, Paris

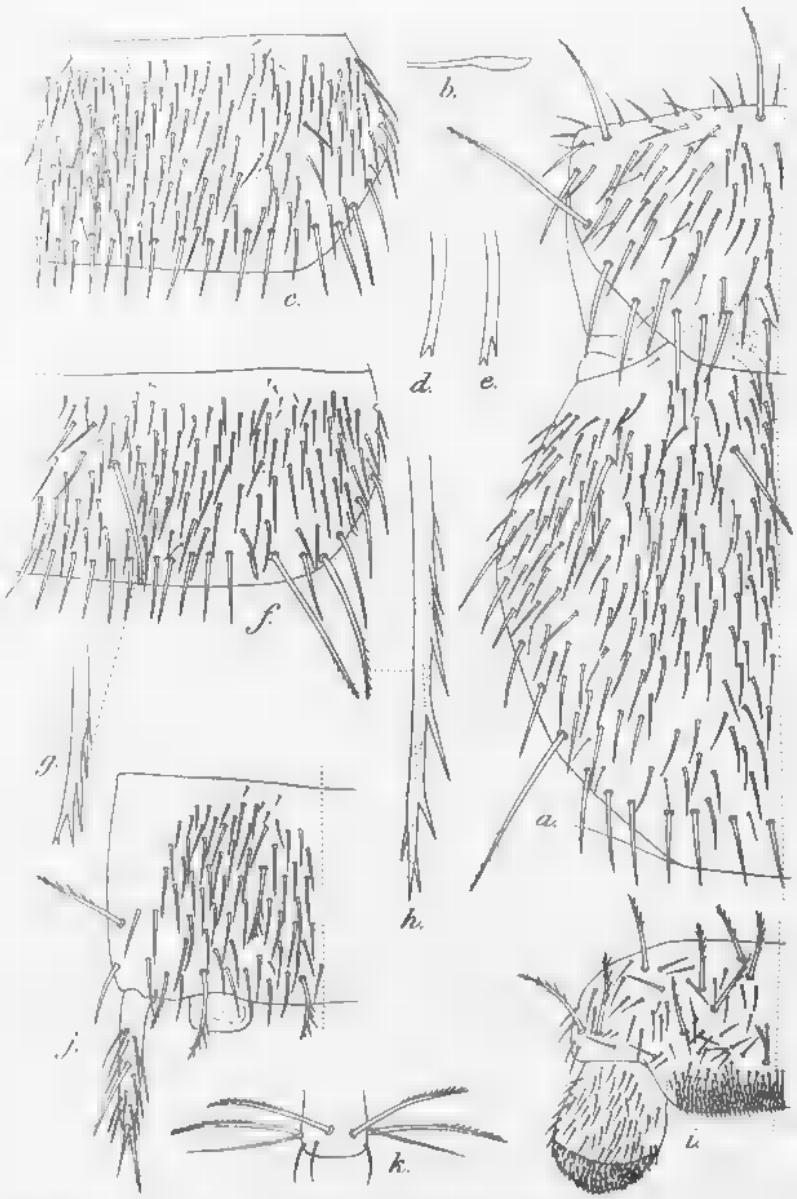


FIG. 26. — *Podocampa Jeanneli* Condé, troglobie des Pyrénées centrales, ♂ de la grotte de Bas-Nistos. — *a*. Pro- et mésonotum. — *b*. Extrémité distale d'une soie prétarsale I. — *c*. Tergite II. — *d*. Portion distale d'un *ma* du tergite II. *e*. *Id*. du tergite IV. — *f*. Tergite V. — *g*. Portion distale d'un *ma* du tergite V. *h*. Moitié distale d'un *lp* du tergite V. — *i*. Sternite I. — *j*. Sternite V. — *k*. Extrémité distale de l'article V d'un cerque. *a*, *c*, *f*, *i*, *j*, *k* × 100 ; les autres × 430 (réd. 1/2).

Source : MNHN, Paris

deri Silvestri qui est la première espèce décrite après l'établissement du sous-genre (1).

AFFINITÉS, RÉPARTITION. — Cette lignée est fort homogène, bien distincte de *Campodea* s. lat. par la présence d'un macrochète tergal au fémur III et, le plus souvent, par la chétotaxie des tergites abdominaux. Elle est étroitement alliée à celles des *Remycampa* Condé du Maroc, des *Mexicampa* Wygodzinsky du Mexique et des *Eamesocampa* Silvestri des Etats-Unis (Colorado).

La répartition des 17 espèces (1) de *Podocampa* actuellement décrites est fort intéressante. En Europe, ils semblent limités à la chaîne pyrénéenne, qui abrite les 2 seuls troglobies du genre, et à la péninsule ibérique où ils sont abondants et représentés par 7 espèces. On retrouve le genre au Maroc avec 4 espèces, dont une (*fragiloides* Silvestri) vit aussi en Espagne et au Portugal, à Cuba (3 espèces) et au Mexique (2 espèces) ; sa présence aux Canaries est vraisemblable (2).

Remarques. — 1°) Variation de *P. fragiloides* Silvestri 1932 *b*. La forme typique est du Maroc espagnol (près d'Imasinen, Beni Seddat, Rif) ; ses antennes ont 21 à 23 articles, ses cerques 10 ou 11. Un peu plus tard (1932 *c*) SILVESTRI signale l'espèce en Espagne, d'après un ♂ recueilli aux environs de Séville, et écrit au sujet de ce spécimen « Por los caracteres de las antenas, 27-articuladas, y los cercos, 12-articulados (si recolecciones futuras demostraran su constancia), podrà considerarse la forma de España distincta como variedad de la de Marruecos, pero por el memento creo más prudente abstenerse de dar un nombre à la variación indicada ».

J'ai examiné un ♂ de cette espèce, long de 5 mm, récolté par VANDEL dans la Sierra Nevada (Puerto de la Ragua, alt. 2.700 m, 7.VII.51). L'antenne gauche, intacte, a 30 articles ; la droite est un régénérat de 25 articles. Les cerques manquent. L'observation de SILVESTRI concernant les antennes des *fragiloides* d'Espagne se trouve confirmée et je nomme *ibera* n. ssp. les spécimens espagnols ayant des antennes de 27 à 30 articles.

D'autre part, WYGODZINSKY (1944 *a*) cite l'espèce au Portugal d'après une ♀ de Silves, province d'Algrave, dont les antennes ont 21 articles, les cerques 11, mais dont les soies prétarsales semblent légèrement différentes de celles décrites par SILVESTRI « porque pos-

(1) Lors de la description originale (1932 *c*, p. 116) un lapsus a fait placer *P. Moroderi* et *P. fragiloides* parmi les *Campodea* s. str. C'est peut-être cette erreur qui a conduit WYGODZINSKY (1941 *a*) à écrire en tête de son tableau de détermination des *Campodea* s. lat. : « In die Tabelle sind *Campoden* (*Campodea*) *fragiloides* Silv., *Campodea*... nicht aufgenommen worden, da uns die betr. Diagnosen nicht zugänglich waren » ; tandis qu'un *Campodea* (*Podocampa*) *fragiloides* Silv. figure dans le tableau en question.

(2) *Campodea canariensis* Silvestri, cité par cet auteur (1932 *c* p. 133) à propos des affinités de son *Podocampa Ceballosi*, appartient peut-être à ce genre. Malheureusement, la description de *canariensis* demeure introuvable et j'en suis venu à penser que l'espèce est restée *in litteris*. C'est aussi l'opinion de WYGODZINSKY (*in litt.*).

Source : MNHN, Paris

suem uma pequena saliência dorsal (1), em forma de cerda delicada e curta... ». Je n'ai rien observé de semblable chez mon exemplaire d'Espagne.

2°) Variation de *P. Cardini* Silvestri 1932 *c*. L'espèce n'est signalée jusqu'à présent que d'Espagne où un unique exemplaire fut récolté à Igaratza (Aralar). Les renseignements inédits suivants m'ont été transmis par DE BARROS MACHADO (*in litt.*, 1.VI.51), dont les belles récoltes de Campodéidés cavernicoles du Portugal ont malheureusement été égarées. « Un reliquat de ces Campodéidés a été envoyé à SILVESTRI qui les a déterminés *Campodea* (*Podocampa*) *Cardini* Silv. Il m'écrivait à ce propos (*in litt.*, 5.VI.47) : « Le type de l'espèce n'avait pas de cerques ; le jour où on récoltera des exemplaires complets de la même localité on pourra probablement classer les individus des grottes portugaises dans une nouvelle variété ».

4°) Gen. ***REMYCAMPA*** Condé 1952 *a*.

Pro-, méso- et métanotum avec respectivement 3 + 3 (*ma*, *la*, *lp*), 3 + 3 et 2 + 2 (*ma*, *la*) macrochètes. Fémur III avec 1 macrochète tergal ; griffes simples, semblables entre elles ; soies prétarsales lamellaires, à très courte pilosité sternale, particulièrement complexes et décrites plus haut. Tergites abdominaux avec des *ma* ; tergites IV à VII avec une seule paire de *lp*. Plaque sternale I du ♂ avec un champ glandulaire ininterrompu ; ♀ sans champ glandulaire.

Génotype : *Remycampa Launeyi* Condé.

AFFINITÉS, RÉPARTITION. — J'ai déjà indiqué, dans la diagnose originale, la parenté entre ce genre et *Podocampa* Silvestri. J'ajoute qu'il est particulièrement voisin, par la répartition des macrochètes, de certaines espèces, telles que *Podocampa Ceballosi* Silvestri que j'ai rencontré en sa compagnie dans les récoltes faites au Maroc par REMY. C'est de formes analogues qu'il semble être issu par spécialisation très poussée des soies prétarsales. On notera, à ce propos, qu'il existe chez les *Podocampa* une tendance à acquérir des soies prétarsales laminées qui se manifeste précisément chez 2 espèces marocaines, *P. fragiloides* et *rifiana* Silvestri. Or, les 2 espèces rapportées au genre *Remycampa* sont du Maroc.

5°) Gen. ***MEXICAMPA*** Wygodzinsky 1944 *c* (subgen. de *Campodea*).

Pro-, méso- et métanotum avec respectivement 3 + 3 (*ma*, *la*, *lp*), 5 + 5 (*ma*, *la*, $lp_{1, 2, 3}$) et 4 + 4 (*ma*, $lp_{1, 2, 3}$) macrochètes. Fémur III avec 1 macrochète tergal ; griffes simples, semblables entre elles ; soies prétarsales bien développées, subcylindriques, glabres. Tergites abdominaux avec ou sans *ma* ; tergites IV à VII ayant le plus souvent

(1) La soie étant aplatie dorso-ventralement, le processus est plus exactement latéro-externe.

Source : MNHN, Paris

plus d'une paire de *lp*. Plaque sternale I du ♂ avec un champ glandulaire ininterrompu ou pas de champ ; ♀ sans champ glandulaire.

Génotype : *Mexicampa Dampfi* Wygodzinsky 1944 *c*.

Les 5 espèces rapportées à ce genre, bien caractérisé par la chétotaxie du méso- et du métanotum, sont connues du Mexique seulement.

6°) Gen. ***EUMESOCAMPA*** Silvestri 1933 *c*.

Pro-, méso et métanotum avec respectivement 3 + 3 (*ma, la, lp*), 4 + 4 (*ma, la, $lp_{2, 3}$*) et 2 + 2 (*ma, lp*). Fémur III avec 1 macrochète tergal ; griffes simples, semblables entre elles ; soies prétarsales bien développées, subcylindriques, glabres, un peu plus courtes que les griffes. Tergites abdominaux sans *ma* ; tergites IV à VII avec 4 + 4 *lp*. Plaque sternale I du ♂ avec un champ glandulaire ininterrompu ; ♀ sans champ glandulaire.

Génotype : *Eumesocampa Danielsi* Silvestri 1933 *c*.

Ce genre se place à proximité immédiate de *Mexicampa*, la chétotaxie du mésonotum étant le caractère différentiel le plus saillant. Les 2 espèces décrites, *Danielsi* et *Lutzi* Silvestri, ne sont connues que du Colorado ; il existe donc aussi un voisinage géographique entre *Mexicampa* et *Eumesocampa*.

Discussion. — Les espèces groupées dans les 4 derniers genres étudiés (*Podocampa, Remycampa, Mexicampa, Eumesocampa*) forment un ensemble assez homogène et sans doute naturel. Ces formes doivent être écartées indiscutablement des *Campodea* s. lat., dont le fémur III ne porte pas de macrochète tergal, mais il peut paraître arbitraire de les répartir entre 4 genres fondés essentiellement sur des caractères chétotaxiques à peine plus importants que ceux qui séparent les 6 sous-genres de *Campodea* entre eux.

Il est évident que la systématique du groupe est encore à ses débuts et qu'elle devra subir des remaniements lorsque de nouvelles formes auront été décrites et que celles qui sont déjà connues auront fait l'objet d'études plus poussées. On pourra alors être amené à élever au rang générique certains sous-genres de *Campodea*.

7°) Gen. ***CAMPODELLA*** Silvestri 1913 *a*.

Fondé pour une espèce du Natal, *C. clavigera* Silvestri, ce genre comprendrait aussi une forme d'Australie méridionale, *C. Tiegsi* Womersley, qui serait, selon son auteur, « closely allied to the genotype ».

Selon Silvestri, *Campodella* diffère essentiellement de *Campodea* s. str. par le processus frontal plus développé, les antennes progressivement élargies vers l'apex (faiblement claviformes) et la plaque sternale I du ♂ qui porte un pinceau médian de poils glandulaires robustes (1).

(1) Disposition unique chez les Campodéidés comme je l'ai déjà noté.

Source : MNHN, Paris

Seuls les 2 premiers caractères se retrouvent chez l'espèce australienne, car la plaque sternale I du ♂ présente un champ ininterrompu de poils glandulaires s'étendant au-dessus des appendices. Le développement du processus frontal se rencontrant dans des lignées très variées (cf. chapitre II), la forme des antennes serait le seul trait vraiment original rapprochant les 2 seuls représentants du genre. Ainsi conçu, ce dernier me semble assez hétérogène et *C. Tiegsi* est certainement beaucoup plus éloigné de *clavigera* que ne le laisse croire Womersley dans son paragraphe consacré aux affinités. Dans l'état actuel de nos connaissances *Tiegsi* semble cependant plus proche de *Campodella* que d'aucun autre genre.

8°) Gen. ***EUTRICHOCAMPA*** Silvestri 1902.

La définition de ce genre est particulièrement rudimentaire : « *genus hoc sculptura corporis Campodeae aequale tarsi terminatione Lepidocampae valde affine, ore thorace et abdomine his generibus aequale* ». Le seul critère « générique » commun à tous les *Eutrichocampa* sera donc, en principe, la structure de la région terminale du tarse et sans doute aussi celle du prétarse. Cette indication étant très vague il faut se reporter à la description du génotype, *E. chilensis*, pour tenter de la préciser. Sur la figure 48 (1902), qui représente le tarse et le prétarse de profil, on est frappé par le rétrécissement brusque de la région distale du tarse (1) qui conduit à une réduction notable des dimensions du prétarse, exactement comme chez *Lepidocampa* ; les griffes fortement et régulièrement arquées évoquent aussi celles des *Lepidocampa*, ainsi que les soies prétarsales lamellaires et pubescentes sur leur face sternale. Ce dernier caractère est le seul qui décidera, dans l'avenir, de l'attribution d'une espèce au genre *Eutrichocampa* plutôt qu'à un autre (2). Parfois même, la présence d'une pubescence sur des soies prétarsales subcylindriques fera placer l'espèce parmi les *Eutrichocampa* (*E. orientalis* Silvestri, *E. helvetica* Wygodzinsky).

Ces constatations justifient pleinement l'opinion de Wygodzinsky (1943 *a*) qui écrit : « El género *Eutrichocampa* debe ser considerado como compuesto de elementos bastante heterogéneos ». Comme le fait aussi remarquer cet auteur, on ne connaît encore qu'un trop petit nombre d'espèces pour entreprendre le démembrement rationnel du genre ; la situation n'a guère évolué depuis cette époque puisque 2 espèces seulement, référables au complexe en question, ont été décrites. On peut néanmoins essayer de grouper les 11 espèces connues par

(1) C'est le bord tergal qui s'infléchit, le bord sternal demeurant subrectiligne.

(2) C'est aussi le seul caractère qui soit à peu près respecté dans la très mauvaise figure (1905 *b*, fig. 25) qui représente l'ensemble de la patte mésothoracique d'*E. chilensis*.

Source : MNHN, Paris

affinités et pour cela je pense qu'il est intéressant de les examiner en tenant compte de leur répartition géographique (1).

Amérique du Sud.

Des 4 espèces décrites, 3 seulement sont reconnaissables ; la 4e, *E. subterranea* Silvestri 1902, du Paraguay, nous est pratiquement inconnue tant sa diagnose est déficiente.

E. chilensis Silvestri 1902 (génotype) et *E. Birabeni* Wygodzinsky d'Argentine, ont en commun la forme du tarse (2), des griffes et des soies prétarsales, la présence d'un macrochète tergal au fémur III et de 3 + 3 macrochètes au mésonotum ; de plus, la chétotaxie de leurs tergites abdominaux est assez semblable. *E. Birabeni* est certainement la forme qui se rapproche le plus de l'espèce type.

E. breviseta 1905 *b*, du Chili, est profondément différent des espèces précédentes, la région apicale du tarse n'est pas atténuée (3), il n'y a pas de macrochète tergal au fémur III, le mésonotum n'a que 2 + 2 (*ma, la*) macrochètes et surtout le pronotum n'aurait que 1 + 1 (*ma*) macrochètes, ce qui serait unique chez les Campodéidés.

Bassin de la Méditerranée.

Les 3 espèces qui en sont connues appartiennent à 2 types nettement distincts.

1°) *E. hispanica* Silvestri 1932 *c*, de la péninsule ibérique (Algesiras, Lisbonne), serait, selon son auteur, très proche d'*E. chilensis*. De fait, les caractères des pattes sont bien ceux décrits chez le génotype, la chétotaxie des tergites thoraciques est identique, mais il y a des *ma* aux tergites abdominaux.

2°) *E. aegea* Silvestri 1932 *d*, des îles de l'Egée, du Liban, de Palestine et d'Egypte, et *E. thamugadensis* Condé 1948 *e*, d'Algérie orientale, de Corse et de France méridionale, sont certainement congénériques. Leurs fémurs III n'ont pas de macrochète tergal, leurs tarses sont peu atténués (du type *Campodea*), et leurs soies prétarsales portent une courte pilosité.

Europe centrale, Extrême-Orient.

E. helvetica Wygodzinsky, du Misox et *E. orientalis* Silvestri (avec sa ssp. *inferior* Silvestri), du Yunnan sont caractérisés par leurs soies prétarsales subcylindriques, couvertes de barbules longues chez le premier, très courtes chez le second. *E. Remyi* Condé, du Sandjak de Novi Pazar (Rabitlje) et de Macédoine grecque (Nissi) s'écarte de ces

(1) Dans sa clé de détermination des espèces rapportées au genre *Entrichocampa*, Wygodzinsky (1943 *a*) fait figurer *E. Wilsoni* Silvestri 1911, du Texas et de Californie, que son auteur avait placé, dès 1933 *c*, dans le genre *Parallocampa*, sous-genre *Meiocampa*.

(2) Le rétrécissement de la région distale de cet article chez *E. Birabeni* est bien visible sur la figure 2 *B* de Wygodzinsky.

(3) S'il faut en croire la figure 40.

Source : MNHN, Paris

formes par ses soies prétarsales lamellaires à longue pilosité. Toutefois, ces 3 espèces présentent en commun une réduction des macrochètes thoraciques, qui manquent totalement au mésonotum d'*helvetica* et sont au nombre d'une paire (*la*) à celui d'*orientalis* et de *Remyi* ; de plus, elles n'ont pas de macrochète tergal au fémur III et leurs tergites abdominaux V à VII ont une chétotaxie presque identique, ne comprenant qu'une paire de macrochètes par tergite (1).

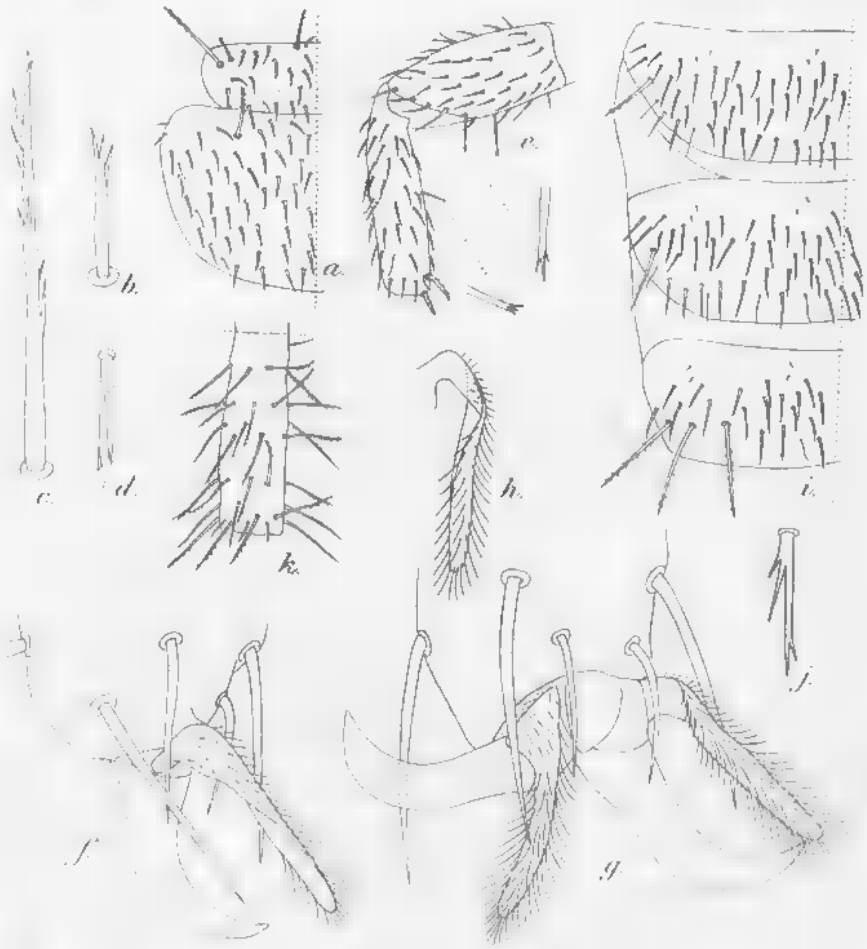


FIG. 27. — *Entrichocampa Remyi* Condé, de Macédoine grecque, ♀ de Nissi. — *a*. Pro- et mésonotum. — *b*. *ma* du pronotum. — *c*. *lp* du pronotum. — *d*. Soie marginale postérieure du pronotum. — *e*. Fémur et tibia III, face antérieure. — *f*. Extrémité distale du tarse I et prétarse, face antérieure. — *g*. Extrémité distale du tarse III et prétarse, face sternale. — *h*. Soie prétarsale II. — *i*. Tergites VI et VII. — *j*. Soie apicale du style VI. — *k*. Base d'un cerque. *a*, *e*, *i*, *k* × 180 ; *b*, *c*, *d*, *j* × 850 ; *f*, *g*, *h* × 1800 (réd. 1/2).

(1) Il n'y a pas de macrochètes en V chez la ssp. *inferior*.

Source : MNHN, Paris

Les caractères essentiels de ces 3 espèces sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Espèces	Mésonotum	Tergites V - VII	Soies prétarsales
E. helvetica	0	1 + 1 (*la*)	subcylindriques
E. orientalis f. typ.	1 + 1 (*la*)	1 + 1 (*lp*	subcylindriques
E. Remyi.....	1 + 1 (*la*)	1 + 1 (*la*)	lamellaires

Si les ressemblances chétotaxiques (surtout celles de l'abdomen) témoignent d'une parenté réelle, la forme des soies prétarsales n'aurait qu'une valeur phylogénique secondaire et nous touchons là le problème des convergences auquel se heurte la systématique du groupe tout entier.

Afrique australe.

La seule espèce connue de cette région, *E. Fulleri* Silvestri, vit au Transvaal. Silvestri écrit à son propos : « *a speciebus Americae australis chaetotaxia dorsuali praesertim distinctissima est* ». A cette époque en effet aucune autre espèce de l'Ancien Monde n'avait encore été rapportée à ce genre. Actuellement, l'observation de Silvestri peut s'appliquer à la totalité des formes groupées sous la dénomination d'*Eutrichocampa*.

Le mésonotum d'*E. Fulleri* porte 4 + 4 (*ma, la, lp*$_{2, 3}$) macrochètes ; or cette répartition caractérise presque tous les représentants du genre *Anisocampa* Silvestri, qui est l'élément le plus typique de la faune des Campodéidés d'Afrique du Sud (1). Les tergites abdominaux III et IV à VII ont respectivement 2 + 2 et 3 + 3 *lp*, disposition encore analogue à celles que présentent les *Anisocampa*. Comme chez la plupart d'entre eux, le fémur III a un macrochète tergal (2). Le tarse est un peu atténué distalement, les soies prétarsales sont laminées et pubescentes, les griffes semblables entre elles. Les 3 derniers caractères sont évidemment inconnus chez les *Anisocampa* et c'est exclusivement sur eux qu'est fondée l'attribution de l'espèce au genre *Eutrichocampa*.

Quelles peuvent être les affinités de cette curieuse forme qui remet à nouveau en question la valeur phylogénique des soies prétarsales. Il semble prouvé que les soies lamellaires pubescentes, tout comme les griffes à crêtes latérales, peuvent apparaître indépendamment dans des lignées fort éloignées les unes des autres. Un genre groupant sans discrimination toutes les espèces pourvues de telles soies sera donc une collection de formes convergentes et non d'espèces affines. Tel est certainement le cas du genre *Eutrichocampa* dans ses

(1) Le Natal mis à part.

(2) 2 espèces d'*Anisocampa* ont 2 macrochètes tergaux, cf. ch. II.

Source : MNHN, Paris

limites actuelles. *E. Fulleri* est très probablement plus voisin des *Anisocampa* que d'*E. chilensis* (génotype) ; les autres espèces de l'Ancien Monde (à l'exception d'*E. hispanica*) seraient davantage apparentées aux *Campodea* s. lat. qu'aux *E. chilensis* ou *Fulleri*.

9°) Gen. ***EDRIOCAMPA*** Silvestri 1932 *d*.

Je cite pour mémoire ce genre qui est représenté par une seule espèce, *E. Ghigii*, des îles de l'Egée (Rhodes, Cos) et que SILVESTRI place au voisinage d'*Eutrichocampa* en raison de ses soies prétarsales laminées et pubescentes. Aucun caractère ne s'opposait formellement à placer cette forme parmi les *Eutrichocampa*, la définition de ce genre étant d'une imprécision notoire, mais la création d'un genre inédit pour la recevoir témoigne de l'intention de SILVESTRI d'établir une systématique plus sûrement naturelle en multipliant les coupes génériques.

10° et 11°) Gen. ***TACHYCAMPA*** Silvestri 1936 *a*
et ***JEANNELICAMPA*** n. gen.

Ces 2 genres, représentés chacun par une espèce (*Lépineyi* Silvestri, *stygia* n. sp.) vivent en Afrique septentrionale où ils sont les seuls troglobies actuellement connus. *Tachycampa* a été recueilli dans 4 grottes du Moyen-Atlas, situées au sud de Taza, *Jeannelicampa* dans une grotte du département d'Oran (ravin de Misserghin).

Une étude minutieuse m'a montré que ces formes présentent d'étroites ressemblances chétotaxiques qui ne peuvent s'expliquer que par une parenté réelle ; la chétotaxie des sternites abdominaux I à VII surtout est d'un type bien particulier et se retrouve, avec de légères variantes, chez les 2 genres. Et pourtant, les caractères des prétarses sont profondément différents et pourraient faire croire que l'on se trouve en présence de formes très éloignées l'une de l'autre. Chez *Jeannelicampa*, en effet, les griffes sont simples et les soies prétarsales lamellaires (glabres) ; chez *Tachycampa*, les griffes ont des crêtes latérales et les soies prétarsales sont subcylindriques. Par la forme des griffes et certains détails de chétotaxie (macrochètes thoraciques remplacés par des submacrochètes) *Tachycampa* est plus spécialisé que *Jeannelicampa*, mais tous deux doivent être issus d'une souche commune ; là encore, la chétotaxie s'avère plus précieuse que les caractères du prétarse pour établir les affinités des formes. Il faut évidemment rechercher les traits caractéristiques de la chétotaxie (celle des sternites dans le cas présent), qui ne sont pas toujours les plus saillants ; ce serait à coup sûr une erreur de rapprocher *Jeannelicampa* de *Dicampa* à cause de la chétotaxie des tergites thoraciques, qui est sensiblement identique chez les 2 genres, mais relève certainement d'une convergence due à un processus de réduction qui a joué dans les 2 lignées et que l'on retrouve aussi chez *Tachycampa*.

Les genres groupés ci-après présentent en commun une réduction plus ou moins importante des soies prétarsales, et des griffes simples un peu inégales.

Source : MNHN, Paris

12°) Gen. ***OREOCAMPA*** Condé 1950 *b*.

Fondé pour recevoir l'*Haplocampa minutella* Silvestri d'Afrique orientale, indûment rapporté à ce genre nord-américain, *Oreocampa* ne compte encore que l'espèce type. Celle-ci fut découverte sur le mont Kénya (alt. 2.870 m) et j'en ai retrouvé 2 spécimens à quelque 250 km à l'O-NO de la station type, sur l'Elgon (alt. 3.500 m), parmi les matériaux recueillis en 1933 par la mission de l'Omo (Condé 1950 *e*). Ces exemplaires m'ont permis de faire bon nombre d'observations inédites et me mettent en mesure de compléter la diagnose générique d'*Oreocampa* que j'avais établie uniquement d'après la description de *minutella* donnée par Silvestri.

Pro-, méso- et métanotum avec respectivement 3 + 3 (*ma, la, lp*), 2 + 2 (*ma, la*) et 1 + 1 (*ma*) macrochètes. Fémur III sans macrochète tergal. Griffes simples, dissemblables, la postérieure présentant un coude bien marqué non loin de sa base, tandis que l'antérieure est assez régulièrement arquée ; toutes possèdent, face externe, une dent basilaire plus volumineuse à la griffe antérieure des pattes de la 1re paire qu'à toutes les autres (1). Tergites abdominaux I à VII sans macrochètes. Plaque sternale I du ♂ ? sans champ glandulaire.

13°) Gen. ***SILVESTRICAMPA*** Condé 1950 *b*.

Fondé pour recevoir l'*Haplocampa africana* Silvestri 1913 *a* d'Afrique australe (Natal), indûment rapporté à ce genre nord-américain, *Silvestricampa* comprend 3 espèces, toutes du Natal.

Ce groupe naturel est bien caractérisé par un grand nombre de macrochètes tergaux thoraciques et abdominaux, joint aux caractères des prétarses, dont les griffes sont simples, faiblement arquées, légèrement inégales, et qui ne présentent aucun vestige de soies prétarsales. Le ♂ de *S. africana*, le seul connu, porte une rangée ininterrompue de poils glandulaires au bord postérieur de la plaque sternale I.

S. africana (génotype) et *S. proxima* Condé 1950 *b* sont très affines ; *S. Lawrencei* Condé s'en écarte, entre autres, par la présence de macrochètes médiaux intermédiaires et latéraux intermédiaires au méso- et au métanotum.

Le genre *Silvestricampa* est très isolé ; on ne peut en effet le rapprocher d'aucun autre genre actuellement décrit.

14°) Gen. ***METRIOCAMPA*** Silvestri 1911, *emend.* Condé.

La présence de griffes simples, légèrement inégales, est le seul caractère rigoureusement commun aux 18 formes (16 espèces et 2 sous-espèces), réparties entre 6 sous-genres, qui constituent le genre *Metriocampa* tel qu'il est actuellement conçu (2). On peut ajouter en

---

(1) J'ai dit (chapitre II) que cette dent représentait un vestige de soie prétarsale.

(2) Compte tenu du sous-genre *Nesocampa* décrit plus loin.

Source : MNHN, Paris

outre une tendance, plus ou moins accentuée, à la réduction des soies prétarsales pouvant conduire à leur disparition totale.

La clé suivante, qui permet de séparer les sous-genres, donne une excellente idée de l'hétérogénéité des *Metriocampa*.

1. Fémur III sans macrochète tergal ..... 1.
— Fémur III avec 1 macrochète tergal ..... 5.
2. Pronotum avec 2 + 2 macrochètes (*ma, lp*) .....
..... *Metriocampa* s. str. Silvestri.
— Pronotum avec 3 + 3 macrochètes (*ma, la, lp*) ..... 3.
3. Mésonotum avec *la* (*ma, la* ou *ma, la, lp*)..... 4.
— Mésonotum sans *la* (*ma, lp*) ..... *Natalocampa* Condé.
4. Pronotum avec des *lp* longs et grêles ; mésonotum avec 2 + 2 macrochètes (*ma, la*) ..... *Tricampa* Silvestri.
— Pronotum avec des *lp* courts et épais ; mésonotum avec 2 + 2 (*ma, la*) ou 3 + 3 (*ma, la, lp*) macrochètes .....
..... *Austrocampa* Womersley.
5. Mésonotum avec *la* (*ma, la, lp*) ; pas de soies prétarsales....
..... *Notocampa* Silvestri.
— Mésonotum sans *la* (*ma, lp*) ; des soies prétarsales .....
..... *Nesocampa* n. subgen.

Tous ces sous-genres ne sont pas équivalents et doivent être répartis entre 3 séries au moins. Les 2 premières renfermeront les formes dépourvues de macrochète tergal au fémur III et constitueront les genres *Metriocampa* s. lat. et *Natalocampa* définis plus loin ; la troisième groupera les espèces munies d'un macrochète tergal au fémur III et correspondra au genre *Notocampa* s. lat. défini plus loin.

Gen. ***Metriocampa*** Silvestri 1911, *emend.* Condé.

Pro-, méso- et métanotum avec respectivement 2 + 2 (*ma, lp*) ou 3 + 3 (*ma, la, lp*) ; 0, 1 + 1 (*ma* ou *la*), 2 + 2 (*ma, la*) ou 3 + 3 (*ma, la, lp*) ; 0 ou 1 + 1 (*ma*). Fémur III sans macrochète tergal ; griffes simples, légèrement inégales ; soies prétarsales réduites ou complètement absentes. Tergites abdominaux I à VII sans macrochètes. Plaque sternale I du ♂ avec un champ ininterrompu de poils glandulaires ; ♀ sans champ glandulaire. Sternite VIII avec 1 + 1 macrochètes (1).

1) Subgen. ***Metriocampa*** s. str. Silvestri 1911, *emend* Silvestri 1933 *c*.

Pro-, méso, et métanotum avec respectivement 2 + 2 (*ma, lp*) ; 0, 1 + 1 (*ma* ou *la*) ou 2 + 2 (*ma, la*) ; 0 ou 1 + 1 (*ma*). Soies prétarsales courtes, rudimentaires (processus spiniforme) ou absentes.

Génotype : *M. Packardi* Silvestri 1911.

Les 7 espèces décrites sont fort homogènes. Comme je l'ai déjà indiqué (chapitre II), les chétotaxies souvent atypiques du méso- et

(1) A vérifier chez *Austrocampa* Womersley.

Source : MNHN, Paris

du métanotum de ces formes peuvent s'expliquer par des modifications secondaires du type *Dicampa* ; quant aux soies prétarsales, elles nous montrent 3 étapes successives de leur processus de réduction.

Les *Metriocampa* s. str. sont connus des Etats-Unis à l'E (1 espèce) et à l'O (3 espèces) du bassin du Mississipi, du Japon (2 espèces), de Chine septentrionale (1 espèce vivant aussi au Japon), de Corée (1 espèce vivant aussi au Japon) et de Chine méridionale (Fukien) (1 espèce). L'intérêt de cette géonémie n'a pas échappé à Silvestri (1933 *c*, p. 158) qui a insisté avec raison sur les affinités étroites des espèces américaines et asiatiques.

2) Subgen. ***Tricampa*** Silvestri 1933 *c*.

Pro-, méso- et métanotum avec respectivement 3 + 3 (*ma, la, lp*), 2 + 2 (*ma, la*) et 1 + 1 (*ma*) macrochètes. Soies prétarsales réduites à un processus spiniforme intégré à la griffe.

Espèce unique : *M. Rileyi* Silvestri 1933 *c*.

Ce sous-genre ne s'écarte de *Metriocampa* s. str. que par la présence d'une paire de macrochètes latéraux antérieurs au pronotum. Sa chétotaxie thoracique, du type *Dicampa*, est certainement plus primitive que celle de *Metriocampa* s. str. qui semble dériver de *Tricampa* par régression des *la* pronotaux.

M. (*T.*) *Rileyi* est de la province d'Alberta (Canada) et de l'Etat de Montana (U.S.A.).

3) Subgen. ***Austrocampa*** Womersley 1937.

Pro-, méso- et métanotum avec respectivement 3 + 3 (*ma, la, lp*), 3 + 3 ou 2 + 2 (*ma, la*) et 1 + 1 (*ma*) macrochètes. Soies prétarsales nulles.

Espèce unique : *M. spinigera* Womersley 1937.

Womersley écrit : « Allied to *Metriocampa* (*Tricampa*) Silv. but differs in that the dorsal body setae are short and stout and blunt-ended ». Cette divergence peut sembler insignifiante, mais il y a sans doute d'autres critères que laisse entrevoir la description sommaire de Womersley ; on peut citer la forme des appendices de la plaque sternale I du ♂ qui sont extraordinairement larges (1) et surtout les épines cercales du ♂ qui n'ont peut-être pas qu'une valeur spécifique. A ce propos, la var. *victoriense* Womersley 1937 s'écarterait de la f. typ. par la présence de *lp* au mésonotum ; or, une telle variation caractérise d'ordinaire non une variété, mais au moins une espèce, voire un sous-genre (*Campodea* s. str. et *Dicampa* par exemple). Il est possible qu'il s'agisse d'une remarquable exception, mais il sera indispensable de réviser minutieusement les 2 formes.

La f. typ. est d'Australie occidentale, la var. *victoriense* de Victoria.

(1) On ignore si la plaque sternale porte un champ glandulaire.

Source : MNHN, Paris

15°) Gen. ***NATALOCAMPA*** Condé 1951 *f* (subgen. de *Metriocampa*).

Pro-, méso- et métanotum avec respectivement 3 + 3 (*ma, la, lp*), 2 + 2 (*ma, lp*) et 2 + 2 (*ma, lp*) macrochètes. Fémur III sans macrochète tergal ; griffes simples, légèrement inégales ; soies prétarsales réduites à un processus spiniforme intégré à la griffe. Tergites abdominaux VI et VII avec chacun 2 + 2 macrochètes (*lp*). Plaque sternale I du ♂ jeune avec une rangée de poils glandulaires divisée en 2 tronçons (♂ adulte inconnu) ; ♀ sans champ glandulaire. Sternite VIII avec 2 +2 macrochètes.

Espèce unique : *N. princeps* Condé 1951 *f*. du Natal.

J'ai indiqué les affinités de cette forme avec *Austrocampa* Womersley, mais celles-ci doivent être assez lointaines en réalité et les ressemblances me paraissent maintenant superficielles. L'ornementation de la cuticule est identique à celle de *Notocampa* (*Nesocampa*) *madecassa* n. sp. et de *N.* (*Noto.*) *afra* Condé, mais la valeur de ce caractère ne pourra être estimée que lorsque l'on aura examiné la cuticule de toutes les formes qui étaient réunies jusqu'ici dans le genre *Metriocampa*.

16°) Gen. ***NOTOCAMPA*** Silvestri 1933 *c* (subgen. de *Metriocampa*).

Pro-, méso- et métanotum avec respectivement 3 + 3 (*ma, la, lp*), 3 + 3 ou 2 + 2 (*ma, lp*) et 2 + 2 (*ma, lp*) macrochètes. Fémur III avec 1 macrochète tergal ; griffes simples, légèrement inégales ; soies prétarsales nulles ou au contraire à peine réduites. Tergites abdominaux II, III ou IV à VII avec 1 + 1 à 3 + 3 macrochètes (*post*). Plaque sternale I du ♂ avec un champ glandulaire ininterrompu chez les 2 espèces où des représentants de ce sexe sont connus (1) ; ♀ sans champ glandulaire. Sternite VIII avec 3 + 3 macrochètes.

1) Subgen. ***Notocampa*** s. str. Silvestri 1933 *c*.

Pro-, méso- et métanotum avec respectivement 3 + 3 (*ma, la, lp*), 3 + 3 et 2 + 2 (*ma, lp*) macrochètes. ? Soies prétarsales nulles (2). Appendices du sternite I du ♂ apparemment dépourvus de champ glandulaire accessoire.

Génotype : *N. Leae* Silvestri 1931 *d*.

Les 5 espèces connues sont d'une grande homogénéité, bien que provenant de régions fort éloignées les unes des autres. Une est du Chili (*pacifica* Silvestri), une autre du Natal (*afra* Condé), trois enfin de la région australienne (*Philpotti* Tillyard de Nouvelle-Zélande, *Leae* Silvestri d'Australie méridionale et *westraliense* Womersley d'Australie occidentale). Les *Notocampa* s. str. nous offrent le seul

(1) *N.* (*Noto.*) *pacifica* Silvestri et *N.* (*Neso.*) *madecassa* n. sp.

(2) Ce point est à vérifier ; j'ai dit que la dent sternale des griffes de *N.* (*N.*) *afra* me semblait trop distale pour représenter un vestige de soie prétarsale ; chez *N.* (*N.*) *pacifica*, Silvestri signale un très petit processus externe à la base de chaque griffe, mais ne le représente pas.

Source : MNHN, Paris

exemple incontestable de répartition gondwanienne que l'on connaisse chez les Campodéidés.

2) Subgen. ***Nesocampa*** n. subgen. (1).

Pro-, méso- et métanotum avec respectivement 3 + 3 (*ma, la, lp*), 2 + 2 (*ma, lp*) et 2 + 2 (*ma, lp*) macrochètes. Soies prétarsales subcylindriques, atténuées à l'apex, l'antérieure plus courte que la postérieure, n'atteignant pas l'apex des griffes auxquelles elles sont étroitement unies par leur base. Appendices du sternite I du ♂ présentant un champ glandulaire accessoire latéro-interne.

Espèce unique : *Noto. madecassa* n. sp., de Madagascar.

Affinités. — La chétotaxie du mésonotum et la présence de soies prétarsales écartent essentiellement ce sous-genre de *Notocampa* s. str. L'absence de *la* au mésonotum, déjà constatée chez *Natalocampa*, doit être soulignée en raison de sa grande rareté et peut être considérée comme un lien entre *Natalocampa* et *Nesocampa*.

17°) Gen. ***PLUSIOCAMPA*** Silvestri 1912 *a*.

Le genre *Plusiocampa* a été créé pour recevoir 3 espèces endogées de la région méditerranéenne : *P. coregraea* Silvestri 1912 *a* (génotype), *P. notabilis* Silvestri 1912 *a* et *P. italica* Silvestri 1912 *a*.

De la diagnose générique, qui est assez détaillée, on doit retenir essentiellement les caractères suivants : nombreux macrochètes aux tergites thoraciques et abdominaux ; 2 macrochètes sternaux au tibia ; griffes à région basilaire large et striée longitudinalement ; soies prétarsales subcylindriques et glabres, ou lamellaires et pubescentes. Il faut ajouter en outre la présence d'un macrochète tergal au fémur III, qui n'est pas mentionné dans les descriptions, mais qui est représenté sur les figures.

Les 3 espèces incluses, à l'origine, dans le genre *Plusiocampa* présentent donc des affinités morphologiques indéniables (chétotaxie, griffes), auxquelles on peut encore ajouter un voisinage géographique assez étroit. Pourtant, si l'on s'en rapporte aux caractères des soies prétarsales, on ne peut s'empêcher de mettre à part *P. italica* chez lequel ces organites sont lamellaires et ressemblent à ceux de certains *Eutrichocampa*. J'ai déjà écrit à propos d'*italica* (1948 *e*, p. 47, en note) « cette espèce devra sans doute être retirée du genre *Plusiocampa* en raison de la forme de ses soies prétarsales » et je suis convaincu maintenant que cette séparation est légitime. Je fonde plus loin le genre *Cestocampa* pour y placer *italica* et une 2e espèce (*balcanica*) encore inédite, mais je précise de suite que ce serait une erreur de rapprocher cette nouvelle coupe d'autres genres pourvus de soies lamellaires, de telles formations pouvant apparaître indépendamment dans des lignées très éloignées les unes des autres et n'ayant par conséquent qu'une signification phylétique fort restreinte.

(1) De νῆσος : île.

Source : MNHN, Paris

En 1929, Stach rapporte à *Plusiocampa* une espèce cavernicole de Hongrie septentrionale, *P. spelaea*, dont la description est très sommaire. Silvestri (1933 *d*), qui avait sans doute examiné des représentants de cette forme, en rapproche son *P. Grandii*, cavernicole du Trentin. Janetschek (1952, p. 24) indique, d'après des renseignements *in litt.* de Vornatscher, que Stach, se fondant sur des matériaux de la Drachenhöhle près de Mixnitz (Styrie), réunit *P. Strouhali* Silvestri et *P. Grandii* Silvestri à *P. spelaea* Stach. Il faut attendre que Stach justifie cette opération en nous donnant une description suffisante de *P. spelaea* fondée sur une série d'exemplaires provenant de la station typique (grotte Baradla, komit. Gömör). On notera pour l'instant que les antennes de *P. spelaea* sont plus courtes (20-21 articles) que celles des autres *Plusiocampa* troglobies et que ses griffes nous sont pratiquement inconnues, Stach s'étant contenté de transcrire, presque littéralement, le fragment de la diagnose générique s'y rapportant (1).

Le genre *Troglocampa* Denis.

En 1930, Denis fait connaître 2 troglobies nouveaux de France et, frappé par la structure de leurs griffes, crée pour eux le genre *Troglocampa* dont il donne la diagnose suivante : « Campodéidés dont la griffe présente 2 crêtes latérales et un talon ou tout au moins son indication ». Outre les 2 espèces inédites, *T. Sollaudi* du Jura et *T. pouadensis* des Pyrénées orientales, Denis place encore dans ce genre *C. nivea* Joseph et *C. dargilani* Moniez, qu'il avait redécrits quelques années auparavant (1923), et dont les griffes correspondent bien à sa conception de *Troglocampa*. Dans le commentaire qui suit la diagnose, Denis note : « *T. Sollaudi* est la moins évoluée de toutes. On y voit la même répartition des macrochètes notaux et sternaux que chez *Campodea*... Dans les trois autres espèces... le talon des griffes se développe considérablement. On constate également la multiplication des macrochètes notaux du thorax — ce qui est une convergence avec *Plusiocampa*... Il convient de considérer *Troglocampa* comme issu de *Campodea*. Il en est sans doute ainsi de *Plusiocampa* ».

Regrettons d'abord que Denis n'ait pas choisi de génotype ; cela n'aurait pas eu d'importance si les 4 espèces de *Troglocampa* avaient été réellement voisines les unes des autres, mais nous verrons que ce n'est pas le cas.

D'autre part, soulignons que Denis ne voit qu'une convergence entre les *Troglocampa* présentant une « multiplication des macrochètes » (*dargilani*, *pouadensis*, *nivea*) et les *Plusiocampa*, qu'il ne connaît que par les descriptions de Silvestri, mais qu'il admet au contraire une parenté entre les 3 espèces citées ci-dessus et *Sollaudi* en raison de la ressemblance de leurs griffes.

---

(1) On serait en droit de penser que les griffes de *P. spelaea* sont identiques à celles du génotype et par conséquent bien différentes de celles des 2 espèces de Silvestri que Stach met en synonymie avec la sienne.

Source : MNHN, Paris

Peu de temps après l'établissement de *Troglocampa*, Silvestri décrit des troglobies d'Europe méridionale pourvus de nombreux macrochètes et de griffes à crêtes latéro-tergales très développées. Ce dernier caractère n'empêche pas Silvestri de les ranger parmi les *Plusiocampa* et de les comparer à des représentants endogés du genre. A propos de son *P. bulgarica*, par exemple, il écrit (1931 *a*) : « ... *ad Plusiocampa notabilis* Silv. *affinis sed magnitudine, antennarum* et *cercium longitudine et praetarsi forma praesertim distinctissima est* » ; dans le même travail, Silvestri considère *nivea* Joseph non comme un *Troglocampa*, conformément aux vues de Denis, mais comme un *Plusiocampa*. On peut objecter qu'en 1931 Silvestri ignorait encore *Troglocampa*, ce qui n'est pas impossible, mais dans ses travaux postérieurs, il ne reconnaît jamais à *Troglocampa* le rang de genre ; toutefois, dans un texte publié à 2 reprises (1934 *a*, 1947), il le mentionne comme sous-genre de *Plusiocampa*, sans indiquer comment il le sépare de *Plusiocampa* s. str. ni les formes qu'il convient de lui rapporter.

Wygodzinsky (1941 *a*) admet les 2 genres et les distingue par les griffes « einfach, aber mit feinen Längslinien » chez *Plusiocampa*, « pantoffelförmig » chez *Troglocampa*. Quelques années plus tard cependant (1944 *b*) il attribue à *Plusiocampa* une espèce brésilienne malgré ses griffes « em forma de sapato » qui correspondent à son interprétation de *Troglocampa*.

Denis (1949) enfin cite côte à côte *Plusiocampa* et *Troglocampa* ; le premier est donné comme souvent cavernicole, le second l'étant toujours.

Pour ma part, je me suis rallié provisoirement à l'opinion de Silvestri en faisant remarquer que la présence de crêtes latérales est constante chez *Plusiocampa*, mais que leur développement est fort variable suivant les espèces ; elles sont en particulier fort rudimentaires chez le génotype et les espèces voisines, non signalées dans la diagnose générique et impossibles à déceler sur les figures accompagnant celle-ci, les seules dont disposait Denis lorsqu'il a fondé *Troglocampa*.

Toutefois, le caractère hétérogène des *Plusiocampa* n'a cessé de me préoccuper. J'ai pensé d'abord (1947 *d*) qu'il faudrait adopter le point de vue de Denis « si les recherches ultérieures viennent confirmer l'existence de 2 types de griffes nettement distincts (en ce qui concerne le degré de développement des crêtes s'entend) parmi les représentants du grand genre *Plusiocampa* ». Par la suite, il m'est apparu qu'un classement fondé essentiellement sur les caractères des griffes grouperait sans discrimination des espèces affines et des formes convergentes, et reviendrait donc à extraire d'un genre hétérogène 2 genres tout aussi artificiels. C'est d'ailleurs ce qui s'était passé pour *Troglocampa*, comme je vais le montrer.

Si l'on tient compte à la fois de la chétotaxie, des caractères des griffes et de la géonémie, ce qui semble légitime, on constate que les 4 espèces rapportées par Denis à *Troglocampa* se répartissent en réalité entre 3 lignées : *Sollaudi*, *durgilani-pouadensis*, *nivea*.

Source : MNHN, Paris

La lignée de *Sollaudi*, caractérisée principalement par une chétotaxie thoracique typique (3 + 3, 3 + 3, 2 + 2) et par l'absence de macrochète tergal au fémur III, est cantonnée dans le Jura. Elle est foncièrement différente, tant par sa morphologie que par son origine et sa distribution, des 2 autres lignées.

Le groupe *darqilani-pouadensis* se rattache aisément aux *Plusiocampa* endogés méditerranéens dont il paraît issu. Il est certain qu'une « multiplication des macrochètes » (1) peut apparaître, par convergence, dans des lignées phylétiquement éloignées. Toutefois, dans le cas présent, je pense que l'existence d'une chétotaxie complexe chez les *Plusiocampa* endogés européens et certains troglobies (= *Troglocampa* Denis *pro parte*) atteste une parenté réelle. La répartition de ces formes, qui n'ont qu'un représentant hors de l'Europe méridionale (2), semble indiquer en effet une origine commune, leur foyer d'évolution et leur centre de dispersion se situant vraisemblablement sur les Egéides.

La lignée de *nivea*, pour laquelle Silvestri (1934 *a*) établira le sous-genre *Stygiocampa*, est confinée dans les Balkans. Sa chétotaxie thoracique aberrante, décrite plus haut, l'absence de macrochète tergal au fémur et de macrochète sternal au tibia, la néotrichie présentée par les sternites abdominaux, peuvent s'interpréter comme des ultra-évolutions à partir d'un type morphologiquement voisin des *Plusiocampa* à chétotaxie complexe.

Tel qu'il a été conçu à l'origine, *Troglocampa* est donc très disparate et ne peut être retenu ni comme genre, ni à plus forte raison comme sous-genre ainsi que l'a fait Silvestri (1934 *a*). Il faudra de toute évidence choisir arbitrairement un génotype parmi les 4 formes rapportées primitivement au genre — ce pourrait être *Sollaudi* — et déterminer les caractères et les limites qu'il convient d'assigner à *Troglocampa*.

Les sous-genres de *Plusiocampa*.

A partir de 1933, Silvestri a tenté de découper *Plusiocampa* en sous-genres basés sur la chétotaxie. Il érigea ainsi 3 sous-genres, *Litocampa*, *Microcampa*, *Stygiocampa*, les 2 premiers pour y placer des endogés inédits, le 3e pour y recevoir le troglobie *Campodea nivea* Joseph.

1) Subgen. ***Litocampa*** Silvestri 1933 *a*.

« *Subgenus hoc a Plusiocampa* Silv. (*Typus P. corcyraea* Silv.) *thoracis chaetotaxia simpliciore, typicae generis Campodea, subgeneris Campodea simili, distinctum est* ». Génotype : *P. neotropica* Silvestri de Guyane britannique.

---

(1) Voir remarque p. 38.

(2) *P. sinensis* Silvestri, de Chine méridionale.

Source : MNHN, Paris

On peut encore relever les différences essentielles suivantes entre *corcyraea* et *neotropica* : 2 macrochètes sternaux au tibia III et 2 + 2 macrochètes au sternite VIII chez le premier, 1 seul macrochète tibial et 1 seule paire de macrochètes au sternite VIII chez le second.

Peu de temps après avoir défini *Litocampa*, Silvestri (1933 *e*) y rapporte une espèce d'Afrique occidentale, *P. (L.) aethiopica* dont il écrit : « *a Plusiocampa (Litocampa) neotropica* Silv. *multo distincta et tantum pro tempore ad subgenus idem relata, praesertim femoribus macrochaeta dorsuali destitutis* ».

Wygodzinsky (1944 *b* et *c*) rapporte provisoirement à *Litocampa* une forme endogée du Brésil (*brasiliensis*), une espèce cavernicole du Mexique (*atoyacensis*) et 2 formes endogées mexicaines non nommées qu'il désigne par sp. II et sp. III. Ces formes s'écartent en effet du génotype (*neotropica*) par l'absence de macrochète tergal au fémur III et divers autres caractères (griffes, chétotaxie, cerques). Cet auteur expose fort bien (1944 *b*) les difficultés qui s'opposent à l'élaboration d'une systématique naturelle pour une famille dont nous ne connaissons encore qu'un trop petit nombre de représentants. En ce qui concerne les *Litocampa*, il pense que l'on pourrait esquiver ces difficultés en élevant *Litocampa* au rang de genre et en créant un sous-genre pour chacune des 4 espèces nommées.

Pour que cette opération ne soit pas un simple pis-aller, il faudrait redéfinir *Litocampa* et fixer ses limites, or c'est là que réside la difficulté. Si l'on s'en rapporte strictement à la diagnose de Silvestri on doit admettre, parmi les *Litocampa*, tous les *Plusiocampa* à chétotaxie thoracique typique et le genre ainsi conçu est sans aucun doute hétérogène.

Silvestri (1934 *b*) semble d'ailleurs s'être rendu compte de l'insuffisance des critères de *Litocampa*, car lorsqu'il décrit *Plusiocampa nearctica* de Mammoth cave (Kentucky), que ses caractères chétotaxiques devraient faire placer parmi les *Litocampa*, il se garde bien de le rapporter à ce sous-genre. Il note simplement : « In base ai caratteri differenziali da me stabiliti fra i vari gruppi di *Campodeidae* ascrivo la nuova specie al genere *Plusiocampa*... Dalle specie di *Plusiocampa* finora descritte per l'Europa, la *Plusiocampa nearctica* si distingue per un numero di macrochete minore al pronoto, al mesonoto, al metanoto, all'addome e alla parte ventrale della tibia del 3° paio ».

J'ai agi de même (1949 *a*) lorsque j'ai décrit des troglobies inédits des Appalaches alliés à *nearctica*.

2) Subgen. ***Microcampa*** Silvestri 1934 *c*.

Silvestri sépare ce sous-genre de *Litocampa* par la brièveté des macrochètes latéraux postérieurs du méso- et du métanotum, l'absence de macrochète tergal au fémur III et de macrochètes aux tergites I-VII.

Espèce unique : *P. Perkinsi* Silvestri 1934 *c* d'Oahu (Hawaii).

Source : MNHN, Paris

L'absence de macrochète tergal au fémur n'oppose ce sous-genre qu'à l'espèce type de *Litocampa*, qui seule présente ce phanère.

3) Subgen. **Stygiocampa** Silvestri 1934 *a, emend.* 1947.

« *Subgenus hoc subgeneri Troglocampa* Denis *valde proximum est, sed metanoto macrochaetis subanticis nullis, pedibus femore et tibia macrochaetis destitutis bene distinctum est* ».

Génotype : *P. nivea* Joseph 1882.

La définition est incomplète, car SILVESTRI n'indique pas ce qu'il entend par sous-genre *Troglocampa* Denis ni comment il le sépare de *Plusiocampa* s. str., mais les *Stygiocampa* forment un groupe naturel et bien caractérisé comprenant, outre l'espèce type, *P. Remyi* Condé et peut-être *P. Bureschi* Silvestri.

Essai de phylogénie.

Depuis les tentatives assez infructueuses de SILVESTRI destinées à mettre de l'ordre parmi les *Plusiocampa*, de nombreuses formes inédites sont venues grossir les rangs de ce genre tout en le rendant de plus en plus hétérogène. Il est trop tôt pour résoudre tous les problèmes complexes que pose la recherche des affinités réelles des espèces réunies sous le nom de *Plusiocampa* et il serait par conséquent prématuré de chercher à établir une systématique définitive. Je me bornerai donc à donner une vue d'ensemble du genre en groupant, dans la mesure où nos connaissances le permettent, les espèces affines.

J'envisagerai d'abord les *Plusiocampa* à chétotaxie thoracique complexe, puis ceux qui présentent la chétotaxie typique.

SECTION A. **Plusiocampa** à *chétotaxie thoracique complexe.*

Ces formes ne présentent jamais la formule thoracique typique : 3 + 3 (*ma, la, lp*), 3 + 3, 2 + 2 (*ma, lp*). Elles possèdent toujours plusieurs paires de macrochètes postérieurs aux tergites abdominaux de la zone moyenne (cf. ch. II). Les crêtes latéro-tergales des griffes sont rudimentaires chez les endogés, bien développées chez les troglobies.

Toutes les espèces connues, à l'exception d'une seule, sont cantonnées en Europe méridionale, des Pyrénées orientales à la Crimée. Avec SILVESTRI, j'admets une parenté réelle, et non une convergence, entre ces formes, quel que soit le degré de développement des crêtes latéro-tergales (voir ci-dessus la critique de *Troglocampa*).

Groupe I. Formes endogées à crêtes latéro-tergales réduites et non ornementées. Fémur III avec 1 macrochète tergal, tibia III avec 2 macrochètes sternaux. Sternite VIII avec 2 + 2 macrochètes. ♂ avec ou sans champ glandulaire.

Outre le génotype (*corcyraea*), ce groupe naturel comprend, dans l'ordre chronologique : *P. notabilis* Silvestri, *P. Solerii* Silvestri, *P. Festae* Silvestri, *P. Lagoi* Silvestri, *P. exsulans* Condé.

Source : MNHN, Paris

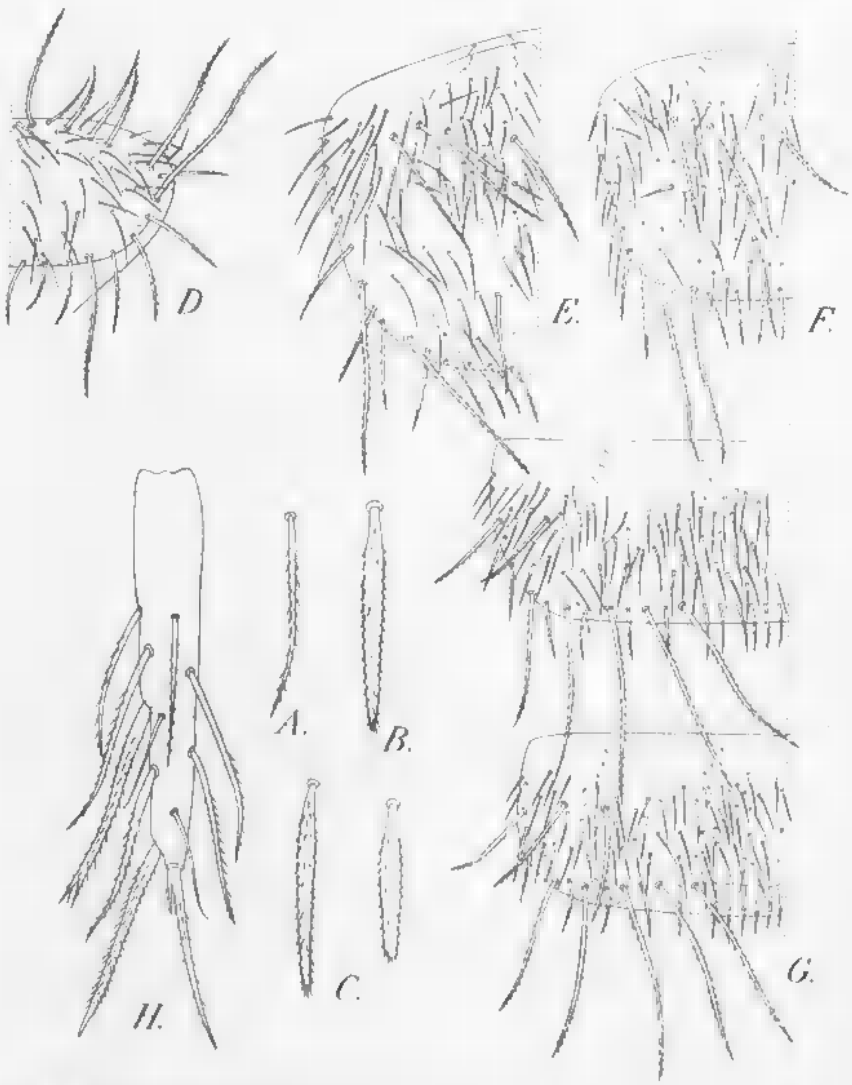


FIG. 28. — *Plusiocampa provincialis* Condé, troglobie de Provence, f. typ. et ssp. *praedita* Condé. — F. typ., ♀ de la baume Roland (Massif de Marseilleveyre). — *A*. Soie de revêtement du sternite VIII. *B. Id.* du sternite IX. — *D*. Pronotum. — *E*. Mésonotum. — *F*. Métanotum. *G*. Tergites V et VI. — *H*. Style VI, face latérale.

Ssp. *praedita*, ♀ de la grotte du Saint-Trou (Var.). *C*. Soies de revêtement du sternite VIII.

A, B, C, H × 400 ; les autres × 100 (réd. 1/2).

Groupe II. Il ne renferme que *P. sinensis* Silvestri, endogé de Chine méridionale, à crêtes latéro-tergales réduites et non ornementées. Fémur III avec 2 macrochètes tergaux ; tibia III avec 1 macrochète sternal. Sternite VIII avec 1 + 1 macrochète. ♂ inconnu.

Source : MNHN, Paris

Les affinités de cette espèce sont incertaines ; la présence de 2 macrochètes tergaux au fémur III n'est-elle qu'une convergence avec *P. evallonychia* Silvestri (groupe III *d*) ou témoigne-t-elle d'une parenté ? On ne peut rien dire actuellement.

Groupe III (= *Troglocampa* pro parte). Formes troglobies à crêtes latéro-tergales bien développées et ornées de fines stries ; la griffe postérieure possède un talon qui vient souvent recouvrir l'apex du tarse. Fémur III avec 1 macrochète tergal, exceptionnellement 2 (chez *P. evallonychia* Silvestri seulement) ; tibia III avec 2 ou 3 macrochètes sternaux. Sternite VIII avec 2 + 2 macrochètes. ♂ avec ou sans champ glandulaire.

Ces formes se rattachent sans difficulté à celles du groupe I, dont elles paraissent issues, et se répartissent en sous-groupes.

a) 3 macrochètes sternaux au tibia : pas de champ glandulaire chez les espèces dont le ♂ est connu. Ces formes peuplent l'arc alpin (1) : *P. Grandii* Silvestri, *P. Strouhali* Silvestri, *P. Caprai* Condé.

b) 2 macrochètes sternaux au tibia ; ♂ avec champ glandulaire normal au sternite I et petit champ glandulaire accessoire au bord interne des appendices. Ces formes sont localisées sur le pourtour occidental de la Méditerranée, de la Catalogne à la Provence (1) : *P. darqilani* Moniez, *P. pouadensis* Denis, *P. Balsani* Condé, *P. provincialis* Condé.

c) 2 macrochètes sternaux au tibia ; ♂ avec champ glandulaire. Formes de l'Europe centrale (Herzégovine, Sandjak de Novi Pazar, Bulgarie) (1) : *P. bulgarica* Silvestri, *P. Schweitzeri* Condé, *P. affinis* Condé, *P. latens* Condé. Toutes ces espèces sont relativement peu évoluées, leurs antennes ont moins de 30 articles.

d) 2 macrochètes tergaux au fémur III : *P. evallonychia* Silvestri, de Crimée.

Incertae sedis. *P. Bonadonai* Condé, des Alpes-Maritimes. J'ai rapproché jadis (1948 *h*) cette espèce des formes du sous-groupe *a*, mais elle s'en écarte par le tibia III qui n'a que 2 macrochètes sternaux et surtout par la présence d'un champ glandulaire chez le ♂

P. spelaea Stach, de Hongrie, décrit trop sommairement.

P. Breuili n. sp. et *P. Fagei* n. sp., des Baléares (Ibiza, Majorque) ne sont actuellement connus que par des ♀. Chez la première espèce, il y a 3 macrochètes sternaux au tibia III ; chez la seconde, il y en a 2 et parfois 3.

Groupe IV. (= subgen. *Stygiocampa* Silvestri). Formes troglobies ultra-évoluées à crêtes latéro-tergales bien développées et ornées de fines stries ; chez les 2 espèces les plus typiques (*nivea* Joseph, *Remyi* Condé), le talon de la griffe postérieure recouvre l'apex du tarse et il y a multiplication des macrochètes sternaux de l'abdomen. Fémur III

(1) Enumérées dans l'ordre chronologique.

Source : MNHN, Paris

sans macrochète tergal, tibia sans aucun macrochète. Sternite VIII avec 2 + 2 à 6 + 6 macrochètes. Un champ glandulaire chez le ♂ d'une espèce (*Remyi* Condé), à vérifier chez les 2 autres formes admises dans ce sous-genre.

Groupe V. *P. Denisi* Condé, troglobie d'Herzégovine, présente quelques ressemblances avec les *Stygiocampa*, en particulier une chétotaxie thoracique très aberrante et pas de macrochète tergal au fémur III, mais le tibia III porte 2 macrochètes sternaux. Cette espèce bien à part dérive peut-être de formes analogues à celles du groupe III par régression de certains macrochètes thoraciques ; il est d'ailleurs possible que les *Stygiocampa* reconnaissent la même origine.

Section B. *Plusiocampa à chétotaxie thoracique typique.*

Si les *Plusiocampa* à chétotaxie thoracique complexe représentent, comme je l'ai admis, un ensemble de formes apparentées, peuplant un domaine géographique restreint, on ne peut affirmer que les formes étudiées ici soient réellement affines. On verra que leur morphologie ne compte pas de traits originaux, communs à toutes les espèces, sur lesquels on puisse se fonder pour établir une parenté et qu'elles sont dispersées dans presque toutes les région zoologiques.

La formule thoracique est presque toujours typique : 3 + 3 (*ma, la, lp*), 3 + 3, 2 + 2 (*ma, lp*) ; on observe pourtant une légère réduction chez 3 espèces (*Sollaudi, Bourgoini, Valentinei*) et la présence de *mp* chez une espèce (*Henroti*). Il serait en apparence plus logique de placer cette dernière forme parmi les espèces à chétotaxie complexe, mais on commettrait en réalité une erreur, car elle est étroitement alliée à des espèces présentant la formule typique et mieux vaut la considérer comme un cas particulier. Selon les groupes d'espèces, l'abdomen possède plusieurs paires de macrochètes postérieurs ou une seule. Les crêtes latéro-tergales des griffes sont rudimentaires chez les endogés et certains troglobies, bien développées et ornées de stries chez des troglobies seulement. Sternite VIII avec 1 + 1 macrochètes.

Qu'elles soient endogées ou troglobies, ces espèces occupent exclusivement des régions où les *Plusiocampa* à chétotaxie thoracique complexe sont inconnus. Leur grande extension à la surface de la terre me porte à croire que ces formes peu évoluées sont fort anciennes, beaucoup plus que les *Plusiocampa* du type *corcyraea* et c'est bien ce que semble confirmer l'étude du peuplement des grottes françaises.

Toutes les formes endogées ont été rapportées par Silvestri et Wygodzinsky aux sous-genres *Litocampa* et *Microcampa* ; je n'y reviendrai pas d'autant que je ne connais ces espèces que par les descriptions.

Les *Plusiocampa* cavernicoles de cette section ont été rencontrés en France, en Espagne septentrionale (Pays basque), dans la région des Appalaches et au Mexique.

Source : MNHN, Paris

Groupe I. (= *Troglocampa* pro parte). Crêtes latéro-tergales assez réduites, non ornementées. Fémur III sans macrochète tergal ; tibia III avec 1 macrochète sternal. Tergites abdominaux sans *ma*, au plus une paire de *lp* aux tergites de la zone moyenne. ♂ avec champ glandulaire.

2 espèces jurassiennes : *P. Sollaudi* Denis, *P. Bourgoini* Condé.

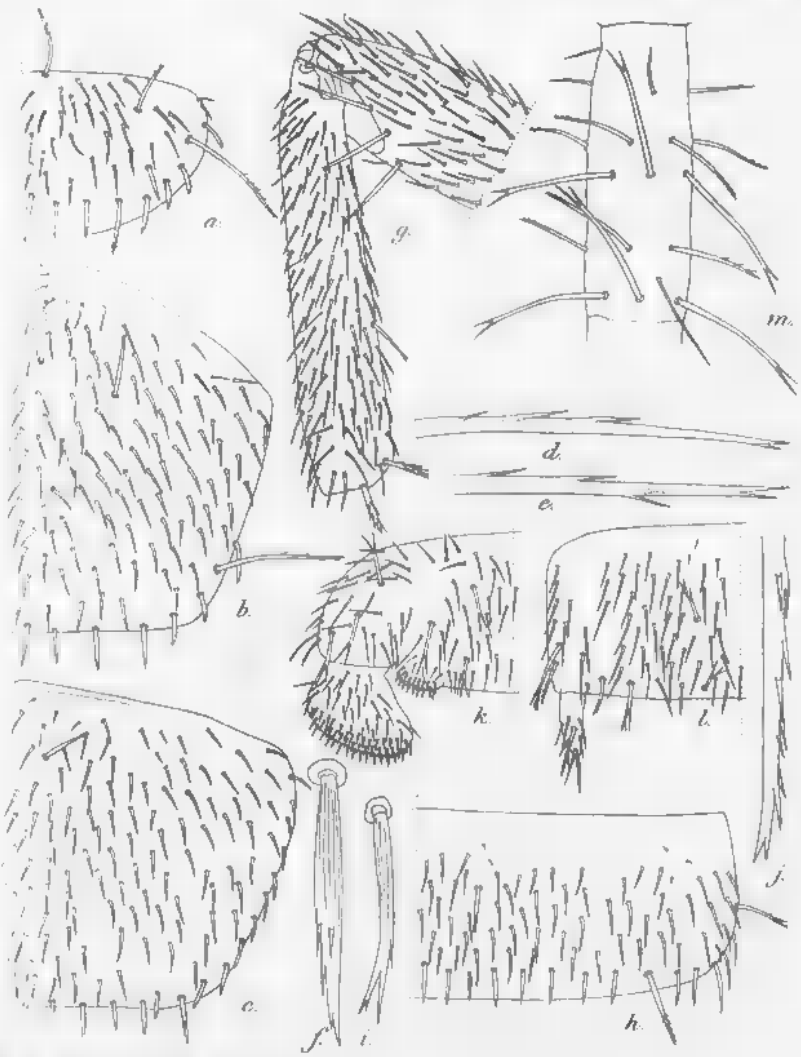


Fig. 29. — *Plusiocampa Vandeli*, Condé, f. typ., troglobie des Pyrénées centrales, ♂ et ♀ de la grotte de Bas-Nistos. — *a*. Pronotum. — *b*. Mésonotum. — *c*. Métanotum. — *d*. Moitié distale d'un *lp* du pronotum. — *e*. *ld*. du mésonotum. — *f*. *lp* du métanotum. — *g*. Moitié distale du fémur III et tibia, face antérieure. — *h*. Tergite VI. — *i*. *la* du tergite V. — *j*. Moitié distale d'un *lp* du tergite VII. — *k*. Sternite I du ♂. — *l*. Sternite V. — *m*. Portion proximale de la base d'un cerque droit, face tergale. *d*, *e*, *f*, *i*, *j* × 850 ; les autres × 180 (réd. 2/5).

Source : MNHN, Paris

Groupe II. (= *Litocampa* pro parte). Crêtes latéro-tergales excessivement réduites, non ornementées. Fémur III sans macrochète tergal ; tibia III avec 1 macrochète sternal. Tergites abdominaux avec ou sans *ma*, V à VII avec une paire de *lp.* ♂ avec champ glandulaire.

2 espèces françaises : *P. humilis* Condé, à répartition vaste et discontinue (Lorraine, Champagne, Bourgogne, Quercy, Dauphiné), *P. cognata* Condé, des Pyrénées centrales. Je place aussi dans cette division *P. atoyacensis* Wygodzinsky, de l'Etat de Veracruz (Mexique), rapporté par son auteur à *Litocampa*, qui semble excessivement proche d'*humilis* ainsi que je l'ai déjà indiqué (1948 *e*).

Groupe III. Crêtes latéro-tergales assez réduites, non ornementées. Fémur III sans macrochète tergal ; tibia III avec 1 macrochète sternal. Tergites abdominaux avec *ma*, VI et VII avec une paire de *lp.* ♂ avec un champ glandulaire réduit à 2 plages latérales.

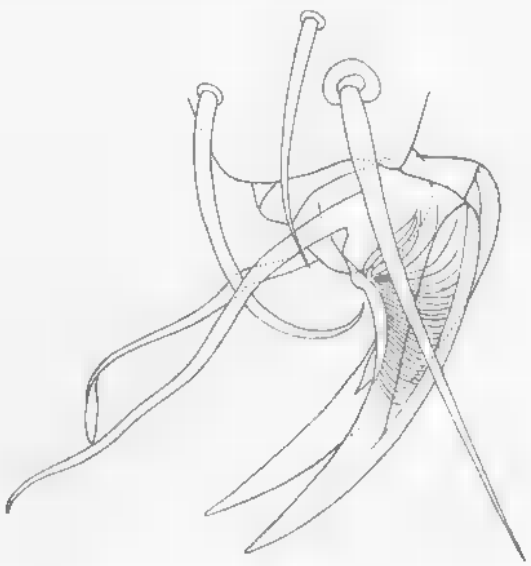


FIG. 30. — *Plusiocampa Vandeli* Condé, f. typ., ♀ de la grotte de Bas-Nistos, extrémité distale du tarse II et prétarse, face antérieure. × 850 (réd. 2/3).

1 espèce des Pyrénées centrales : *P. Vandeli* Condé. Cette forme présente une ressemblance assez frappante avec *P. (Litocampa) brasiliensis* Wygodzinsky, endogé du Brésil, mais peut-être s'agit-il d'une convergence. Les caractères sexuels secondaires sont différents chez les 2 espèces (pas de champ chez *brasiliensis*).

Groupe IV. Crêtes latéro-tergales assez réduites, avec quelques stries longitudinales, ou très réduites et non ornementées. Fémur III avec 1 macrochète tergal ; tibia III avec 2 macrochètes sternaux. Tergites abdominaux présentant une chétotaxie assez particulière : outre

Source : MNHN, Paris

les *ma*, il y a, aux tergites V à VII, 2 paires de *lp*. ♂ avec champ glandulaire.

2 espèces des Pyrénées françaises : *P. Coiffaiti* Condé, des Pyrénées occidentales et *P. Drescoi* Condé, des Pyrénées centrales.

Groupe V. Crêtes latéro-tergales assez réduites, non ornementées. Fémur III avec 1 macrochète tergal ; tibia III avec 1 macrochète sternal. Tergites abdominaux sans *ma*, mais avec 2 + 2 *lp* et 1 + 1 *la* à partir du V^e^. ♂ inconnu.

1 espèce du Pays basque espagnol : *P. Español*i Condé.

Remarque. — Les espèces des groupes IV et V présentent de singulières ressemblances chétotaxiques avec les 2 *Podocampa* troglobies qui habitent, comme elles, les Pyrénées. *P. Coiffaiti* et *P. Drescoi* ont une chétotaxie identique à celle de *Podo. Jeanneli* Condé ; *P. Español*i en possède une semblable, au tergite III près, à celle de *Podo. Simonini* n. sp. Il est à se demander si ces *Plusiocampa* ne dérivent pas de *Podocampa*, par spécialisation des griffes, ou du moins si ces formes ne sont pas issues d'une souche commune ; il se passerait donc quelque chose d'analogue à ce que j'ai signalé à propos de *Jeannelicampa* et de *Tachycampa*.

Groupe VI. Formule thoracique typique, ou sans *lp* métanotaux (1 espèce), ou avec des *mp* (1 espèce). Griffes de 2 types : a) crêtes latéro-tergales bien développées et ornées de stries longitudinales, griffe postérieure avec un talon qui recouvre l'apex du tarse ; b) crêtes

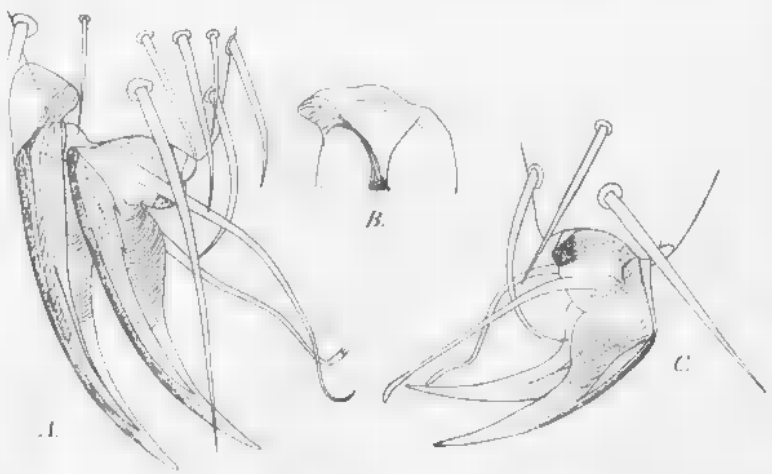


FIG. 31. — *Plusiocampa Fieldingi* Condé, troglobie des Appalaches, ♀ de Mc Clung's cave. — *A*. Extrémité distale du tarse III et prétarse, face antérieure. — *B*. Talon de la griffe postérieure III, face tergale.

Plusiocampa Jonesi Condé, troglobie des Appalaches, ♀ de Dunbar's cave. — *C*. Extrémité distale du tarse III et prétarse, face antérieure. *A*, *B* × 550 ; *C* × 850 (réd. 1/3).

Source : MNHN, Paris

latéro-tergales excessivement réduites, non ornées, pas de talon (1 espèce). Fémur III avec 1 macrochète tergal ; tibia III avec 1 macrochète sternal. Tergites abdominaux avec ou sans *ma* : 2 + 2 *lp* et 1 + 1 *la* à partir des tergites IV, V ou VI. Le seul ♂ que j'aie observé (*P. Henroti* Condé) n'a pas de champ glandulaire, peut-être en raison de son jeune âge ; le ♂ de *P. nearctica* Silvestri est incomplètement décrit, mais l'auteur ne mentionne pas de poils glandulaires.

Les 5 espèces de ce groupe homogène et naturel sont cantonnées dans les grottes des Appalaches (Kentucky, Alabama, West Virginia, Tennessee) où elles sont d'ailleurs les seuls Campodéidés connus : *P. nearctica* Silvestri, *P. Henroti* Condé, *P. Valentinei* Condé, *P. Fieldingi* Condé, *P. Jonesi* Condé.

18°) Gen. ***CESTOCAMPA*** n. gen. (1).

Pro- méso- et métanotum avec respectivement 7 + 7 (*ma*, $la_{1,2,3,4}$, $lp_{2,3}$), 6 + 6 ou 7 + 7 (*ma*, $la_{1,2,3}$, $lp_{2,3}$, *mp* absent ou présent) et 5 + 5 ou 6 + 6 (*ma*, $la_{1,2}$, $lp_{2,3}$, *mp* présent ou absent) macrochètes. Fémur III avec 1 macrochète tergal ; tibia III avec 1 ou 2 macrochètes sternaux ; griffes subégales à crêtes latérales rudimentaires, non ornementées ; soies prétarsales lamellaires, pubescentes. Tergites abdominaux V à VII avec 3 + 3 macrochètes latéraux antérieurs et 5 + 5 postérieurs. Sternite VII avec 2 + 2 macrochètes. ♂ inconnu.

Génotype : *Plusiocampa italica* Silvestri 1912 *a*.

Affinités, répartition. — Par la chétotaxie et les caractères des griffes, les *Cestocampa* sont très voisins des *Plusiocampa* endogés à chétotaxie complexe (section A, groupe I) dont ils ne s'écartent que par leurs soies prétarsales lamellaires.

Le genre ne compte que 2 espèces d'Europe méridionale : *Cestocampa italica* Silvestri de Calabre et *C. balcanica* n. sp. découvert par Remy en 1933, à Rabitlje (Sandjak de Novi Pazar). Ces 2 formes se distinguent sans peine par le méso- et le métanotum qui portent des *mp* chez *balcanica* tandis qu'ils en sont dépourvus chez *italica*. Remarquons que ces 2 types de chétotaxie sont fréquents chez les *Plusiocampa*.

19°) Gen. ***HYSTRICHOCAMPA*** Condé 1948 *g*.

Pro-, méso- et métanotum avec respectivement 7 + 7 (*ma*, $la_{1,2,3,4}$ $lp_{2,3}$), 6 + 6 (*ma*, $la_{1,2}$, $lp_{2,3}$, *mp*) et 5 + 5 (*ma*, *la*, $lp_{2,3}$, *mp*) macrochètes. Fémur III avec 5 macrochètes tergaux ; tibia III avec 2 macrochètes sternaux et 2 macrochètes tergaux ; griffes à crêtes latérales très développées, ornées de fines stries obliques, le talon de la griffe postérieure recouvrant l'apex du tarse ; soies prétarsales subcylindriques, n'atteignant pas l'extrémité apicale des griffes et portant une

(1) De χεστος = ruban ; allusion à la forme des soies prétarsales.

Source : MNHN, Paris

pubescence courte et dense sur leur 1/2 ou leurs 2/3 proximaux. Tergites abdominaux IV, et V à VII avec respectivement 4 + 4 et 5 + 5 macrochètes postérieurs ; V à VII avec 2 + 2 ou 3 + 3 macrochètes latéraux antérieurs. Sternite VIII avec 2 + 2 macrochètes.

Espèce unique : *Hystrichocampa Pelletieri* Condé 1948 *g*.

Affinités, répartition. — Allié aux *Plusiocampa* troglobies à chétotaxie complexe (section A, groupe III), ce genre s'en écarte par la chétotaxie du fémur et du tibia III, et par les caractères des soies prétarsales. Il n'est connu que de quelques grottes du Jura septentrional et moyen.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE VI.

LES FORMES ENDOGÉES. BIOTOPES ET FAUNES.

Les Campodéidés sont strictement inféodés au sol et à ses dépendances. Comme beaucoup d'autres micro-Arthropodes, ils sont essentiellement liés à ce milieu par leur hygrophilie car, la turbulence de l'air mise à part, ils semblent assez indifférents aux autres facteurs physiques, même à la lumière. Dans les cavernes où l'atmosphère est calme et très riche en vapeur d'eau, on voit souvent les Campodés s'aventurer à l'air libre, ce qui ne leur arrive pratiquement jamais dans le domaine épigé ; d'autre part les *Lepidocampinae*, qui sont protégés de la dessiccation par leurs écailles, colonisent des biotopes sensiblement plus variés que les *Campodeinae* (1). Parmi ces derniers, tous n'ont pas les mêmes exigences, ainsi que j'ai pu m'en assurer à maintes reprises.

Dans ce chapitre, je traiterai des formes habitant le domaine endogé qui est constitué par les fissures superficielles du sol et leurs dépendances : couverture morte, mousses, souches et arbres (ou branches) gisant à terre, sols suspendus des forêts tropicales. Les terriers et les nids endogés ou endoxyles de petits Mammifères et d'Arthropodes, qui constituent des habitats bien particuliers, seront étudiés en appendice.

I. — Biotopes.

Rivages marins.

Les Campodés y semblent exceptionnels. La seule station précise que je connaisse a fourni exclusivement *C. (C.) fragilis* Meinert : Ile verte, devant Roscoff (Finistère), sur la grève, parmi les racines de *Crithmum maritimum* L., 2 ♂, 5.II.44 (Delamare). Silvestri (1912 *a*) écrit, à propos de son *C. (M.) Emeryi*, « *ad maris litora ad Portici* » sans autre détail.

(1) On ignore tout de la biologie de *Hemicampinae*.

Source : MNHN, Paris

Tourbières.

Denis (1930) a cité *C.* (*C.*) *plusiochaeta* Silvestri des tourbières des Cent-Sous, commune de Beulotte-Saint-Laurent (Haute-Saône) et j'ai déterminé 4 représentants de la même espèce récoltés par Pagés et Condon dans un marais tourbeux (marsh) au N-NE du Foel Pendecyn dans le Breconshire en Pays de Galles. Dans ces 2 stations, les Campodés se trouvaient sur des îlots ou des buttes de terre ferme très humide ; en Haute-Saône, ils vivaient dans les mousses, sous les Bruyères en compagnie d'autres micro-endogés ; en Galles, ils étaient sous une pierre au pied d'un Hêtre rabougri.

Par contre, les recherches de Leroy dans la tourbière d'Estivadoux, à 3 km environ au S-SO de Besse-en-Chandesse (Puy-de-Dôme), ont été infructueuses.

Forêts tempérées.

J'ai étudié essentiellement la hêtraie lorraine dont la forêt de Haye, qui s'étend à l'O de l'agglomération nancéienne, est un échantillon typique. Là où le sous-bois est dense et ombreux, au lieudit bois des Convers près de Ludres par exemple, les Campodés abondent dans la couverture morte, particulièrement épaisse, faite de feuilles accumulées dont les strates profondes sont toujours humides. Le triage de ces feuilles sur l'entonnoir de Berlese fournit toujours une micro-faune très riche en Campodés et en Protoures. Lorsque la forêt a été éclaircie par des coupes, région des Fonds-de-Toul au S de la N. 4 par exemple, les Campodés se rassemblent en nombre sous la mousse qui recouvre la base des gros Hêtres. Les vieilles souches et les arbres morts en décomposition sur le sol sont également habités. 3 espèces seulement ont été rencontrées communément : *C.* (*C.*) *staphylinus* Westwood, *C.* (*C.*) *Remyi* Denis et *C.* (*C.*) *Chardardi* Condé. Les 2 premières formes avaient déjà été citées par Denis (1930) de la forêt de Haye, qui est d'ailleurs la station type de *C.* (*C.*) *Remyi* ; en outre cet auteur avait mentionné *C.* (*C.*) *plusiochaeta* Silvestri que je n'ai pas retrouvé (1).

Le bois du Pochon, près Saint-Jean-de-Losne (Côte-d'Or) est une hêtraie ressemblant beaucoup à celle du bois des Convers. J'y ai pris, dans les feuilles mortes, *C.* (*C.*) *Chardardi* en compagnie de *C.* (*C.*) *Silvestrii posterior* Silvestri 1947 (in Husson) nec 1932 *c* (cf. Pagés 1951). C'est encore *C.* (*C.*) *Chardardi* qui pullule dans les bois épais et très humides entourant Val-Suzon à une quinzaine de km au NO de Dijon (Pagés, communication verbale). En forêt de Choux (Jura), cette espèce est remplacée presque complètement par *C.* (*C.*) *silvicola* Wygodzinsky (récoltes Sollaud).

En Corse, les abondantes récoltes de Remy en forêt de Vizzavona qui comprend des feuillus (surtout Hêtres) et des Pins Laricio, et en forêt de Valdoniello dont la partie explorée n'est peuplée presque

(1) Les récoltes étudiées par Denis étaient dues à Remy.

Source : MNHN, Paris

exclusivement que par des Pins Laricio, montrent la nette prédominance de *C. (C.) Grassii* Silvestri dans ces 2 grands massifs forestiers ; par contre, *C. (Monocampa) Denisi aequalis* Condé qui est commun à Vizzavona semble fort rare à Valdoniello.

Forêts tropicales.

Que ce soit en Côte d'Ivoire dans la forêt secondaire ancienne du Banco (récoltes Paulian et Delamare), en Guinée française dans la forêt primaire du Nimba (récoltes Villiers), au Congo belge dans la forêt du Rugege (Ruanda-Urundi, récoltes Leleup) ou à Madagascar dans la forêt primitive du Lokobe (Nosy-Be, récoltes Remy), les Campodéidés sont représentés presque exclusivement par des *Lepidocampa* auxquels se joignent, au Lokobe, de rares *Campodea (Indocampa)*.

Au Banco, *L. (L.) Juradii afra* Silvestri a été trouvé dans des biotopes très divers : humus, bois pourri, sols d'épiphytes, sols suspendus jusqu'à plus de 40 m de haut, nids d'Insectes et de Mammifères. Delamare (1951, p. 213), dans un travail écologique, classe cette espèce parmi les « ubiquistes », ce qui est fort original pour une espèce présentant, comme d'ailleurs tous les Campodéidés, les caractères de l'*euédaphon*, division écologique basée sur la morphologie (1) et groupant les formes qui constituent le peuplement profond du sol.

Une comparaison avec les forêts tempérées est pratiquement impossible à établir en ce qui concerne les Campodéidés, car si les conditions de vie sont essentiellement différentes, les espèces ne le sont pas moins et, toutes conditions égales, le comportement de *Lepidocampinae* protégés par leurs écailles serait certainement très différent de celui de *Campodeinae*. Cette divergence fondamentale n'avait pas échappé à Silvestri (1899) qui écrivait : « La *Lepidocampa* vive sotto i sassi in luoghi abbastanza asciutti, la *Campodea* sempre in luoghi molto umidi... la *Lepidocampa* si può considerare come una *Campodea*, che per essersi dovuta adattare a vivere in luoghi asciutti, ha anche dovuto sostituire ai peli le squame ». D'autre part, l'opinion de Delamare, (1951, p. 224) qui écrit « Nos recherches viennent d'ailleurs de nous prouver que les Diploures sont extrêmement ubiquistes en forêt tropicale puisque nous avons trouvé le *Lepidocampa* dans tous les milieux prospectés », me semble fort contestable ; on ne peut en effet juger le comportement d'un ordre aussi important que celui des Diploures en se fondant sur un seul type, surtout quand ce dernier s'écarte des autres par la présence tout à fait insolite d'écailles.

L'absence totale de *Campodeinae* dans les matériaux d'Afrique intertropicale que j'ai examinés (2) est assez inexplicable, d'autant que Silvestri a fait connaître de très intéressantes formes de Guinée et du Cameroun (*Afrocampa, Spaniocampa, Plusiocampa aethiopica*) ; l'auteur indique seulement qu'elles ont été trouvées enfoncées dans la

(1) Absence partielle ou totale de pigment et d'yeux.

(2) Exception faite des *Oreocampa* de l'Elgon, cf. Montagnes.

Source : MNHN, Paris

terre, sans préciser davantage le biotope. Je pense que les récolteurs n'ont pas prospecté avec assez de soin les horizons profonds, notamment d'« horizon terreux foncé », s'étendant au Banco de -10 à -50 cm, qui semble riche en Pauropodes et en Symphyles (DELAMARE, *loc. cit.*, p. 54), formes qui cohabitent ordinairement avec les *Campodeinae* ; ces derniers ayant souvent moins de 2 mm dans les régions tropicales passent aussi plus facilement inaperçus que les grands *Lepidocampa*.

MONTAGNES.

Ainsi que REMY l'a noté à maintes reprises à propos des Pauropodes et des Symphyles, et comme je l'ai observé pour les Protoures, le nombre des espèces et des individus décroît quand on s'élève en altitude. On assiste en effet à un « filtrage » des formes, les plus résistantes seules pouvant se maintenir, encore que les conditions de vie plus précaires les empêchent de prospérer avec la même facilité que leurs congénères de la plaine. Un excellent exemple de cette double raréfaction m'a été fourni, dans les Hautes-Pyrénées, par la région d'Orédon (CONDÉ, 1951 *g*) ; au bord du lac, vers 1850 m, j'ai récolté en une heure de chasse 28 exemplaires se répartissant entre 5 espèces, tandis qu'au col d'Aumar, à 2.380 m, je n'ai recueilli en une demi-heure que 7 individus appartenant tous à la même espèce (*C. Kervillei* Denis) ; les uns et les autres se tenaient sous des pierres enfoncées dans l'humus de Pin près du lac, dans un sol compact couvert de végétation rase au col.

Toutefois, quelques espèces ont été trouvées exclusivement en montagne, à des altitudes comprises entre 1.600 m dans le Nord de l'Amérique septentrionale et 3.500 m en Afrique orientale ; il est possible que certaines d'entre elles soient réellement inféodées aux fortes altitudes, ce qui n'est le cas d'aucun des autres micro-Arthropodes endogés cités plus haut.

Au premier rang de ces formes il faut placer les *Haplocampa Rugglesi* Silvestri, *Chapmani* Silvestri et *Drakei* Silvestri d'Amérique septentrionale qui ont été rencontrés respectivement sur le mont Rainier (Etat de Washington) vers 1.700 m, sur le mont Baker (Etat de Washington) vers 1.600 m, enfin sur le mont Sulphur et près du lac Luise (Alberta, Canada) vers 1.600 m. Ils vivaient à proximité immédiate de la neige, souvent sous des pierres encore recouvertes en partie, et leur auteur les considère (1933 *c*, p. 158) comme « nettamente nivali ». *Metriocampa* (*M.*) *Hatchi* Silvestri a été découvert en compagnie d'*H. Rugglesi* et n'est cité d'aucune autre station. *Eumesocampa Lutzi* Silvestri est d'Eldora (Colorado) vers 2.500 m ; *C.* (*C.*) *Mineri* Silvestri du sommet du mont Roraima (Brésil septentrional) à 2.700 m ; *Silvestricampa Lawrencei* Condé des Drakensberg Mountains (Natal) vers 1.800 m. *Oreocampa minutella* Silvestri n'est connu que du mont Kénya, à 2.870 m, et de l'Elgon, à 3.500 m (Afrique orientale) ; de même *C.* (*P.*) *depauperata* Silvestri n'est signalé que du Kénya à 2.400 m. *C.* (*I.*) *Pauliani* n. sp. est du mont Tsaratanana,

Source : MNHN, Paris

vers 2.800 m, dans la partie septentrionale de Madagascar. Parmi les formes européennes, la seule qui ait quelques chances d'être exclusivement montagnarde est *C.* (*D.*) *Jolyi* Condé, dont je possède 1 ♂ des environs de Briançon (1) et 3 autres de la forêt des Ayes, à 4 km au S de Briançon, peuplement de Pins Cembro exposé au N-NO à 2.200 m ; cette station est d'autant plus insolite que les *Dicampa* semblent être des formes assez frileuses ; cette espèce est d'ailleurs la seule du sous-genre trouvée en montagne.

Un certain nombre d'espèces, connues de régions peu élevées, ont été rencontrées aussi en montagne. Dans le tableau ci-dessous, elles sont classées par altitudes croissantes à partir de 1.500 m ; je n'indique pour chaque forme que l'altitude maxima atteinte et je mentionne brièvement la situation géographique de la station.

Altitudes	1500	1600	1800	1900	2300	2400	2600	2700	2900	3000	Situations géographiques
C. (C.) Chardardi	+	+		+							Massif de l'Oisans (Isère)
C. (C.) silvicola	+	+		+							Jura (Ain)
C. (C.) Denisi aequalis		+		+							Corse
Metrio.(T.) Rileyi	+			+							Canada (Alberta)
C. (C.) Giardi			+								Pyrénées centrales
C. (C.) cf. Zuluetai			+								" "
C. (M.) Navasi			+								" "
Plusio. Caprai					+						Alpes du Brenner
P. exsulans						+					Tyrol méridional
C. (C.) fragilis						+					" "
C. (C.) Kervillei						+					Pyrénées centrales
C. (C.) plusiochaeta							+				Hte-Maurienne(Savoie)
Mexi. Stachi							+				Mexique
C. (C.) Tuxeni								+			Alpes du Brenner
Podo. fragiloides ibera									+		Sierra Nevada
Metrio. (M.)Kuwayamae										+	Shensi(Chine septentrionale)
Mexi. Dampfi										+	Mexique

Il n'est pas sans intérêt de constater que des formes peu exigeantes, telles *C. fragilis* et *C. plusiochaeta*, que l'on rencontre dans presque tous les biotopes, se trouvent aussi en altitude. Pagés et moi-même avons récolté une dizaine de *C. plusiochaeta* un peu en contrebas du sommet du Honeck (Vosges) vers 1.350 m, en juin 1950 ; ils se

(1) Altitude non précisée par les collecteurs, Mlles Fr. Bonnefoy et J. Marchal, mais au moins 1300 m.

Source : MNHN, Paris

tenaient sous de petites pierres à proximité immédiate du nevé, en train de fondre, qui les recouvrait quelques jours plus tôt.

Le fait le plus important est sans aucun doute la trouvaille, due à SCHMOLZER, d'un *Plusiocampa Caprai* Condé sur le flanc N du Wolfendorn (Alpes du Brenner), à 2.300 m d'altitude, sous une pierre. Ce spécimen, que j'ai déterminé moi-même, est absolument identique aux types que j'ai décrits (1950 *c*) de la grotte du Monte Tre Crocette, à Campo dei Fiori (Lombardie). Je possède encore 2 ♂ et 1 ♀ de cette forme, provenant de la zone obscure d'une ancienne mine de la Nordkette près d'Innsbruck, récoltés par JANETSCHEK. *Caprai* appartient sans nul doute à un groupe de *Plusiocampa* troglobies évolués, propres à l'arc alpin, dont aucun représentant n'avait été rencontré jusqu'ici dans le domaine endogé. Sa présence sous les pierres en haute montagne est à rapprocher des observations faites par JEANNEL (1943, p. 98) sur certains Coléoptères des monts Bihar, en Transylvanie : dans ces montagnes, où le climat est froid et très humide, des *Duvalius* (Tréchidés) et des *Drimeotus* (Bathysciites), troglobies vers 500 m d'altitude, « se retrouvent sous les pierres enfoncées à 1.000 m, à la surface du sol vers 1.200 à 1.400 m ». JANETSCHEK (1952, p. 24) cite des faits analogues, observés dans les Alpes, se rapportant à un Isopode terrestre, à des Diplopodes, à des Collemboles, à des Coléoptères, à un Diptère et à des Aranéides ; ce Zoologiste mentionne en outre le cas de *Plusiocampa Caprai* Condé, rapporté plus haut, ainsi que celui de *P. exsulans* que j'ai décrit de 2 grottes d'Herzégovine et dont il a recueilli une ♀ sur le Schlernplateau (région de Salzbourg) entre 2.300 et 2.400 m d'altitude. Je ne pense pas cependant que la présence de cette dernière forme en haute montagne ait la même signification que celle de *P. Caprai*, car *P. exsulans* est avant tout un endogé qui a été retrouvé en France dans des jardins et des serres. Son cas serait plus comparable à celui de *C. (C.) fragilis*, avec lequel il cohabite sur le Schlernplateau car, à l'encontre de *P. Caprai*, ses exigences écologiques paraissent fort lâches.

XÉROTHERMES (Régions tempérées).

Le sol des friches violemment insolées du Plateau lorrain ou de la Bourgogne semble offrir des conditions de vie peu favorables aux Campodéidés. Ils n'y font cependant pas défaut, mais ne sont représentés très généralement que par *C. (C.) fragilis* auquel se joint parfois *C. (C.) plusiochaeta*.

La première espèce a été citée par WYGODZINSKY (1941 *a*) de stations xérothermiques en Suisse et en France ; PAGÉS (1951) écrit qu'elle « affectionne les endroits secs et chauds » et rapporte l'avoir trouvée en Bourgogne « sous des pierres à peine enfoncées dans le sol, en plein soleil » ; les observations que j'ai pu faire à son sujet confirment celles de ces auteurs. Cette forme n'est pas strictement xérophile, mais montre une prédilection pour les lieux secs où la plupart des autres espèces ne se rencontrent jamais. Sa résistance à une sécheresse qui serait fatale à beaucoup d'autres formes explique peut-être la

Source : MNHN, Paris

grande dispersion de *C. fragilis* à la surface des continents. C'est aussi l'espèce la plus répandue en France continentale, en Corse et en Algérie orientale (PAGÉS 1951, CONDÉ 1947 *h*, 1948 *c* et *d*).

Quant à *C.* (*C.*) *plusiochaeta*, c'est une forme très euryplastique que j'ai trouvée dans les biotopes les plus divers.

Dans les Landes centrales, aux environs de Labouheyre, j'ai prospecté en septembre 1946 la couverture morte des pinèdes. Les Campodés étaient rarissimes dans les endroits les plus secs et représentés par le seul *C.* (*Paurocampa*) *Rocasolanoi* Silvestri. La même forme était en compagnie de *C.* (*C.*) *plusiochaeta* au bord de la Grande Leyre, presque à sec à cette époque, entre Commensacq et Sabres. J'ai noté l'absence totale de *C.* (*C.*) *fragilis* dans cette région.

En Basse-Egypte, où les pluies sont rares et les vastes étendues de terres arables peu favorables à la vie des micro-endogés, j'ai constaté la grande rareté des Campodéidés ; en 1 mois de recherches, je n'ai en effet rencontré que 4 exemplaires d'*Eutrichocampa aegea* Silvestri, enfoncés à quelques 30 cm de profondeur dans le sol compact d'un jardin de la région de Fakous. Cette carence contraste avec l'abondance des Lépismatides, beaucoup mieux adaptés à la sécheresse.

DÉSERTS.

Ainsi que l'on pouvait s'y attendre, aucune des espèces décrites n'est strictement désenicole. Au Sahara, d'après les récoltes de REMY en 1950 et 1951, les Campodéidés sont inconnus dans les stations situés au S d'une ligne grossièrement parallèle à la côte, unissant Taghit à Laghouat. Rares dans la région de Laghouat, où ils ne sont représentés que par *C.* (*C.*) *fragilis* Meinert, ils semblent trouver des conditions de vie plus favorables dans les oasis nord occidentales : Figuig, Colomb Bechar, Taghit. Là vivent 2 espèces dont l'une, *C.* (*Dicampa*) *Davidi* Condé, f. typ. est très abondante (92 p. 100 des récoltes sahariennes de Campodéidés), l'autre, *Remycampa Lanneyi* Condé, n'y ayant été prise qu'en un exemplaire. Ces formes ne sont d'ailleurs pas spéciales aux oasis ; REMY a retrouvé en effet la première au Maroc (Sidi Kacem, Taroudant) et en Algérie (Tlemcen), et la seconde au Maroc (Ijoukak, Taroudant, Tiznit, Bou Izakarn).

JARDINS ET SERRES.

Les jardins ombragés et humides, où l'humus et les débris végétaux sont abondants, constituent des biotopes de choix pour les Campodéidés. Généralement pauvres en espèces, ils sont souvent très riches en individus. J'ai étudié des matériaux provenant d'une douzaine de jardins du Nord-Est de notre pays ; les uns sont situés en pleine ville, les autres la campagne, mais toujours à proximité immédiate d'habitations humaines. En voici la liste (1).

---

(1) Les récoltes qui ne sont pas suivies du nom du collecteur ont été faites par l'auteur. Les matériaux de la station n° 11 et certains de la station n° 12 ont déjà été signalés par PAGÉS (1951).

Source : MNHN, Paris

Meuse. — *1.* Ligny-en-Barrois, au bord d'un sentier entre des habitations (Mlle Marquet).

Meurthe-et-Moselle. — *2.* Nancy, Jardin Botanique. — *3.* Nancy, jardin de l'Ermitage, chemin de Liverdun. — *4.* Nancy, jardins 25 et 26, rue de la Ravinelle. — *5.* Nancy, ruelle entre 2 jardins, 40, Bd Albert-1er. — *6.* Nancy, jardin 54, rue Stanislas (Le Duchat d'Aubigny). — *7.* Nancy, jardin 39, rue de Cronstadt (Pagés).

Bas-Rhin. — *8.* Strasbourg, Jardin Botanique (Gouin).

Haute-Marne. — *9.* Saint-Blin, jardin. — *10.* Roches-sur-Rognon, jardin.

Côte-d'Or. — 11. Dijon, jardin 17, rue de l'Arquebuse (Pagés). — *12.* Dijon, jardin 28, rue Lenôtre (Pagés). — *13.* Saint-Usage, jardin de la Sation Grimaldi.

La répartition des 7 espèces rencontrées est indiquée dans le tableau ci-dessous ; j'y ai noté de plus la présence du Japygidé circumméditerranéen *Protjapyx maior* Grassi.

Stations	I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II	I2	I3
Espèces													
C.(C.) fragilis									+			+	
C.(C.) rhopalota		+				+			+	+	+	+	+
C.(C.) plusiochaeta			+					+				+	
C.(C.) Wallacei	+		+								+		+
C.(C.) Lubbockii	+	+		+	+		+				+	+	
C.(C.) Lankesteri		+	+										
P. exsulans								+				+	
Protjapyx major								+				+	

Cette liste appelle quelques commentaires. *C. (C.) fragilis* et *plusiochaeta* étant très répandus et témoignant d'exigences écologiques très lâches, il n'est point étonnant de les rencontrer dans les jardins, mais ils ne se trouvent respectivement que dans 2 (N°s *9, 12*) et 3 (N°s *3, 8, 12*) de ceux-ci. *C. (C.) Lubbockii* au contraire peuple 8 des 14 jardins visités (1). Womersley (1927), puis Agrell (1944), Wygodzinsky (1941 *a*) et Pagés (1951) ont déjà noté l'affection de cette espèce pour les lieux pollués (rubbish tips) ou remaniés par l'Homme, bien qu'on la trouve aussi en pleine nature ; mes observations confirment pleinement l'opinion de ces auteurs. Il semble en être de même pour *C. (C.) rhopalota*, au moins en Lorraine, où on ne l'a jamais trouvé dans la nature. *Plusiocampa exsulans* enfin est, sans aucun doute,

(1) Le n° 4 de la liste des stations et du tableau groupe 2 jardins voisins.

Source : MNHN, Paris

importé d'Europe méridionale ; il est curieux de constater que sa présence à Strasbourg et à Dijon coïncide avec celle de *Protjapyx maior*, forme méditerranéenne qui manifeste une propension à s'acclimater dans les jardins ou les serres loin au nord de son aire naturelle de répartition (Italie, Ibérie, Afrique septentrionale).

On notera enfin que les jardins les plus petits et les plus isolés à l'intérieur des villes (N^os^ *4*, *5*, *6*, *7*) sont aussi les plus pauvres en espèces; ils n'en abritent en effet chacun qu'une seule, *C.* (*C.*) *Lubbockii* ou *rhopalota*. La richesse particulière du jardin N° *12*, qui héberge 5 espèces dont 1 méridionale, est due certainement au grand nombre de plantes en mottes indigènes ou exotiques qui y ont été introduites (PAGÉS, communication verbale).

J'ai examiné des matériaux provenant de serres de la région nancéienne (serres Blaison à Saint-Max, serre au Jardin Botanique), des serres du Muséum de Paris, des serres du parc de la Tête d'Or à Lyon, et de serres à Grenoble et au Puy (cf. CONDÉ 1948 *d*). Je n'y ai rencontré que 5 espèces, toutes connues dans les jardins : *C. fragilis*, *C. rhopalota*, *C. plusiochaeta*, *C. Wallacei*, *P. exsulans*.

APPENDICE.

TERRIERS DE MAMMIFÈRES.

Les terriers de petits Mammifères constituent un habitat bien spécial, le milieu micro-cavernicole de FALCOZ (1914). Dans son étude sur la faune des terriers et des nids, cet auteur ne mentionne aucun Campodéidé ; pourtant, les gîtes de la Taupe et les nids de petits Rongeurs en hébergent parfois.

Taupe. — J'ai déterminé de nombreux *C.* (*C.*) *Lankesteri* Silvestri récoltés par LELEUP dans un nid de prairie en Basse-Wavre et un *C.* (*C.*) *fragilis* Meinert pris par le même chercheur, dans les mêmes conditions, près d'Hoeilaert (cf. LELEUP 1948 *b*). J'ai examiné aussi un ♂ de *C.* (*C.*) *staphylinus* Westwood recueilli par BALAZUC dans un nid de Taupe des environs de Paris (Marly). Ces documents sont bien maigres et ne permettent pas de savoir si certaines espèces affectionnent plus que d'autres ce biotope. En Belgique, les Campodés semblent rares dans ces nids, puisque LELEUP en a trouvé dans 2 seulement ; en ce qui concerne la région parisienne, BALAZUC m'écrivait (5.VIII. 50) : « Il m'est difficile de dire, après si longtemps, quelle était la fréquence des Campodés ; je crois pourtant me rappeler qu'ils n'étaient pas très rares ».

Rongeurs. — PAGÉS (communication verbale) a capturé un ♂ de *C.* (*C.*) *staphylinus* Westwood et un ♂ de *C.* (*C.*) *Wallacei* Bagnall dans un nid de Rongeur (? Campagnol) établi sous une grosse pierre dans une friche, en lisière d'un bois, près de Chambœuf (Côte-d'Or) (1) ;

(1) PAGÉS (1951) a mentionné ces captures sans indiquer le biotope.

Source : MNHN, Paris

ces Diploures étaient en compagnie de plusieurs *Hystrichopsylla talpae* Curtis (1) et de Staphylinides larves et adultes.

Les terriers du Rat-taupe, *Tachyoryctes splendens* Rüpp. en Afrique orientale, étudiés par la Mission de l'Omo, et ceux du *Cricetomys gambianus* Waterh. en Côte d'Ivoire, prospectés par la Mission Paulian et Delamare, n'ont fourni, à ma connaissance, aucun Campodéidé.

Nid endoxyle de Mammifère.

J'ai signalé (1947 *i*) la présence de *Lepidocampa Juradii afra* Silvestri dans le nid temporaire de l'Ecureuil volant *Anomalurus* sp., établi dans le creux d'un arbre, en Côte d'Ivoire (Mission Paulian-Delamare, 1945).

Fourmilières.

La présence de Campodéidés en compagnie de Fourmis est tout à fait exceptionnelle et accidentelle, comme l'a déjà souligné Linnaniemi.

J'ai déterminé un ♂ et une ♀ de *C.* (*C.*) *plusiochaeta* Silvestri récoltés par Miss Th. Clay, en août 1951, dans un nid de *Lasius umbratus* Nyl., établi dans une souche d'arbre pourrie près d'Alkmar (Hollande) (2).

D'autre part, j'ai signalé (1947 *i*) 2 ♀ de *Lepidocampa Juradii afra* dans un nid temporaire de la Doryline *Anomma nigricans* Illiger, en Côte d'Ivoire (Mission Paulian-Delamare) ; l'un des spécimens fut pris en compagnie des « Magnans », l'autre peu après leur départ.

Termitières.

Des *Lepidocampa* ont été cités à plusieurs reprises dans des termitières.

Silvestri (1916) mentionne *L. Weberi* Oudemans dans un nid d'*Odontotermes ceylonicus* Wasm., à Ceylan, et considère ce Diploure comme un termitophile accidentel. Folsom (1927) découvre son *L. Zeteki* dans une termitière d'*Anoplotermes* sp., établie dans une souche d'arbre, à Margarita Swamp (Canal Zone).

Pour ma part, j'ai signalé (1947 *i*) 2 ♀ et 7 larves de *Lepidocampa Juradii afra* dans 2 termitières en Côte d'Ivoire. Delamare Deboutteville, qui a effectué ces récoltes, donne les renseignements suivants sur une de ces termitières (1951, p. 245-247) ; il s'agit d'une termitière champignon de *Basidentitermes* sp., progressivement abandonnée par les Termites et envahie peu à peu par des éléments de la faune humicole ; Delamare constate que les formes de grande taille, parmi

---

(1) Parasite spécifique de la Taupe, occasionnellement sur les Musaraignes, les Rats, les Souris, les Campagnols, le Hérisson, le Desman... peut se rencontrer dans les trous ou les terriers des petits Rongeurs (d'après Séguy, *Faune de France*, 43, 1944).

(2) Ces spécimens font partie des collections du British Museum (Natural History).

Source : MNHN, Paris

lesquelles il range les *Lepidocampa*, « restent cantonnées dans les galeries abandonnées... les espèces pénétrant dans la muraille sont toutes de taille extraordinairement petite ». Enfin j'ai examiné (1952 *b*) 14 ♂, 16 ♀ et 2 larves du même *Lepidocampa* provenant d'une termitière (n° 114) du mont Nimba (alt. 500-700 m) en Guinée française ; je ne possède aucun renseignement biologique sur ces matériaux collectés par VILLIERS.

Autant qu'on puisse juger sur ces quelques observations, les *Lepidocampa* ne sont nullement liés aux Termites et sont bien des termitophiles accidentels, conformément à l'opinion de SILVESTRI.

II. — Faunes.

Il serait long et fastidieux d'énumérer toutes les espèces endogées reconnues dans les diverses régions où des Campodéidés ont été récoltés ; aussi m'efforcerai-je de dégager les caractéristiques essentielles de la faune des territoires sur lesquels il m'a été donné de faire quelques observations, ou des régions particulièrement intéressantes par la signification biogéographique ou l'originalité de leur peuplement.

RÉGION PALÉARCTIQUE (= Eurasie).

Le domaine endogé paléarctique est peuplé presque exclusivement de représentants des *Campodeinae* se répartissant entre les 7 genres suivants : *Campodea* (avec les sous-genres *Campodea* s. str., *Dicampa*, *Monocampa*, *Paurocampa*), *Podocampa*, *Remycampa*, *Entrichocampa*, *Edriocampa*, *Metriocampa* s. str. et *Plusiocampa*. Les *Lepidocampinae* ne comptent qu'une seule espèce (*Lepidocampa Weberi*) au Japon, où elle est à la pointe septentrionale de son aire de répartition.

J'étudierai successivement la France continentale et les régions limitrophes, les îles Britanniques, la Scandinavie, l'Europe centrale et les Balkans, l'Italie, l'Ibérie, les îles de la Méditerranée et l'Afrique septentrionale.

1°) *France continentale.*

Bien que notre pays soit de ceux où les Campodéidés endogés sont le mieux connus — 38 formes en ont été signalées — il n'a encore été exploré que très insuffisamment et nous possédons très peu de documents sur les territoires situés à l'ouest d'une ligne unissant Nancy à Bordeaux.

En pleine nature, le domaine endogé est peuplé exclusivement par des *Campodea* appartenant à 4 sous-genres : *Campodea* s. str. (28 formes), *Dicampa* (3 formes), *Monocampa* (3 formes), *Paurocampa* (2 formes).

Les *Campodea* s. str. sont de très loin les plus nombreux en espèces et les plus largement répandus. Des 28 formes actuellement connues de France, les unes sont à vaste répartition, d'autres au contraire sont plus localisées et caractérisent assez bien une région donnée,

Source : MNHN, Paris

quelques-unes enfin sont encore trop peu connues pour que l'on puisse se faire une idée exacte de leur répartition.

Parmi les premières, il faut placer *C. fragilis* Meinert, *C. Chardardi* Condé, *C. rhopalota* Denis, *C. plusiochaeta* Silvestri, *C. Wallacei* Bagnall, *C. staphylinus* Westwood, *C. Lubbockii* Silvestri, *C. Lankesteri* Silvestri et *C. basiliensis* Wygodzinsky.

En ce qui concerne les formes localisées, il est commode de les grouper d'après les régions qu'elles habitent.

Nord-Est. — La seule espèce typique, *C. Remyi* Denis, est décrite de la forêt de Haye, près de Nancy. En France, on l'a rencontrée exclusivement sur le Plateau lorrain et dans les Vosges, jusqu'à environ 1000 m d'altitude. Elle semble fort commune dans ce massif où je l'ai prise plusieurs fois à l'exclusion de toute autre forme (région de Ventron notamment). Wygodzinsky (1941 *a*) a fait connaître cette remarquable espèce de plusieurs stations du Nord-Ouest et du centre de la Suisse, et de Rhénanie ; Remy l'a récoltée en Bade, à Triberg, en juin 1936. Dans le Jura bernois, selon Wygodzinsky, *C. Remyi* cohabite avec *C. silvicola* Wygodzinsky, ce que je n'ai jamais observé en France où les aires d'extension de ces 2 formes semblent bien séparées ; la station française la plus méridionale de *C. Remyi* est à Veuvey (Hte-Saône) où il vit, comme sur le Plateau lorrain, en compagnie de *C. Chardardi* (récoltes Simonin), tandis que *C. silvicola* n'a jamais été trouvé chez nous au nord de St-Claude (Jura).

Jura. — Le sud du Jura français (départements du Jura et de l'Ain) est peuplé par *C. silvicola*, décrit du nord du Jura suisse et cité de la Forêt-Noire. A en juger d'après les matériaux qui m'ont été communiqués par Sollaud, l'espèce est très abondante aux environs de Choux (12 km environ à vol d'oiseau au SO de St-Claude), tant en forêt qu'à proximité immédiate du village.

Cévennes. — Je citerai seulement *C. Tuzetae* Condé 1948 *h*, de l'Aveyron et du Gard, qui est troglophile.

Pyrénées. — C'est de loin la région où l'endémisme est le plus intense ; 3 des 4 espèces endogées chez lesquelles les ♂ ont 2 champs glandulaires (*Kervillei, ilixonis, orédonensis*), sont propres aux Pyrénées, qui paraissent être aussi la patrie de *C. Giardi* (1) ; le curieux Campodé rose vif, *C. Pieltaini*, est cantonné dans les Landes méridionales (région de Dax) et le Pays basque (Condé 1947 *f*). Je signale encore, pour mémoire, *C. Brölemanni* Denis 1932 *b*, espèce encore incertaine, très voisine de *C. Lankesteri* Silvestri, connue par 2 ♀ des

(1) Espèce citée, hors des Pyrénées, du Gard, de Meurthe-et-Moselle et d'Angleterre (Hvsson 1946 et Bagnall 1918 *a*). Sa présence en Lorraine est certainement due à une importation et il en est sans doute de même en ce qui concerne l'Angleterre ; il faudrait d'ailleurs s'assurer que les spécimens non pyrénéens sont réellement des *Giardi* (cf. chapitre VII).

Source : MNHN, Paris

environs de Bagnères-de-Luchon (Hte-Garonne) et *C.* cf. *Zuluetai* Silvestri du lac d'Orédon (Htes-Pyrénées) (cf. Condé 1951). Certaines formes, telles *ilixonis*, *Piettaini* et cf. *Zuluetai* se trouvent aussi sur le versant espagnol (1).

J'ajoute que *C. Grassii* Silvestri, qui est répandu sur le pourtour et dans les îles de la Méditerranée occidentale n'est connu, en France, que des Pyrénées centrales et orientales.

Les *Dicampa* ne sont représentés que par mon *C. Jolyi* des environs de Briançon, *C. catalana* Denis, décrit de Banyuls-sur-Mer (Pyr.-Orientales) et qui s'étend en Espagne jusqu'à Cordoue, et par une forme du groupe de *C. Gestri* Silvestri qui doit être revue (1948 *d*).

Des 3 espèces de *Monocampa* signalées en France, une seule, *C. Denisi* Wygodzinsky occupe un large territoire s'étendant des Vosges (région de Plainfaing) à la Méditerranée (Alpes-Maritimes, îles de Lérins). Rare dans la portion septentrionale de son aire, d'où elle fut décrite (Bâle), elle devient plus abondante à mesure que l'on va vers le Sud ; elle semble d'ailleurs donner naissance à plusieurs races dont l'étude est ardue et nécessite un matériel abondant et très bien conservé que je n'ai encore pu réunir. *C. Goursati* Condé n'est connu que du massif des Maures et *C. Navasi* des deux versants des Pyrénées centrales.

Les 2 *Paurocampa* de notre faune sont encore pyrénéens. *C. Ribauti* Silvestri est des Pyrénées centrales, *C. Rocasolanoi* Silvestri des Landes et du Pays basque, sa répartition française se superposant en gros à celle de *C.* (*C.*) *Piettaini*. L'un et l'autre sont présents en Espagne septentrionale.

Des représentants endogés des genres *Eutrichocampa* et *Plusiocampa* n'ont été récoltés qu'au voisinage immédiat de l'Homme. J'ai signalé (1948 *d*) une larve de mon *E. thamuqadensis*, recueillie dans la cour d'un mas de St-Mandrier près de Toulon (Var) et j'ai observé quelques exemplaires de mon *P. exsulans* au Jardin Botanique de Strasbourg (1948 *a*), dans un jardin de Dijon et dans une serre du Muséum de Paris ; j'ai déjà écrit que ces derniers étaient sans aucun doute des importés, mais je ne puis être aussi affirmatif au sujet de l'*Eutrichocampa*, qui vit en pleine nature en Corse, et qui peut fort bien être autochtone sur la côte.

2°) *Iles britanniques.*

Des 12 espèces signalées de ces îles (Bagnall 1918 *a*, *b*, *c*), 10 sont des *Campodea* s. str., 1 appartient au sous-genre *Dicampa* et 1 au sous-genre *Monocampa*.

Les *Campodea* s. str. sont, dans l'ensemble, des formes à vaste répartition (*fragilis*, *Silvestrii*, *plusiochaeta*, *Wallacei*, *Lubbockii*, *Lankesteri*, *staphylinus*) ; 2 espèces (*Grassii* et *Giardi*) sont sans doute

(1) *C. ilixonis* Denis 1932 *b* a été cité par Silvestri (1932 *c*) de Navarre et d'Aralar, sous le nom de *C. Colladoi* n. sp. La synonymie a été établie par Wygodzinsky (1940) au profit d'*ilixonis*, qui a priorité.

Source : MNHN, Paris

des allochtones (1), mais la forme la plus caractéristique est *C. Meinerti* Bagnall qui semble fort commun en Grande-Bretagne méridionale. J'ai établi (1951 *b*) ses affinités avec *C. basiliensis* Wygodzinsky qui est répandu en France et en Suisse. J'ajoute que *C. Meinerti* a été trouvé en France à Roscoff.

C. (D.) Westwoodi Bagnall est une espèce remarquable pour l'Europe septentrionale. Son auteur la rapproche de *C. Aristotelis* Silvestri, de Corfou ; en fait, la répartition des macrochètes tergaux de l'abdomen est différente de celle d'*Aristotelis* (pas de *lp* au tergite V), mais identique à celle de *Malpighii apula* Silvestri, d'Italie méridionale et de *plagiaria* Silvestri, du Maroc. J'ai examiné en effet un exemplaire de l'espèce anglaise communiqué par Bagnall à Denis et j'ai pu constater la présence de macrochètes latéraux antérieurs (*la*) bien différenciés au tergite V, qui ne sont pas mentionnés dans la diagnose originale.

C. (M.) devoniensis Bagnall enfin, est une forme litigieuse dont il a été question au chapitre précédent.

3°) *Scandinavie.*

La faune est très pauvre, réduite à quelques espèces de *Campodea* s. str. En Suède, Agrell (1944) n'a rencontré que 5 espèces, toutes connues d'ailleurs (*fragilis, Silvestrii, Wallacei, Lubbockii, Lankesteri*). Brinck (*in litt.* 7 et 17.IV.52) m'a confirmé, d'après ses propres recherches, la monotonie de la faune suédoise ; il ajoute, à propos du travail d'Agrell : « So far I can see his *Campodea Wallacei* is *plusiochaeta* Silvestri. I. have not found any Swedish species fitting the descriptions of the firstmentioned species ».

4°) *Europe centrale, Balkans.*

Je groupe sous cette dénomination l'ensemble des territoires qui constituaient l'ancienne Autriche-Hongrie, en y ajoutant la portion orientale de la Suisse et la Macédoine grecque. Les Campodéidés endogés n'y ont fait l'objet que de recherches sporadiques, et il est trop tôt pour porter un jugement définitif, mais à en juger par les travaux de Stach 1929, Tuxen 1930, Silvestri 1936 *b*, Strouhal 1936, Wygodzinsky 1941 *c*, Paclt 1951 et par les matériaux qui ont été mis à ma disposition par Franz, Janetschek, Remy, Schmölzer et Strouhal, la faune est assez pauvre et monotone. Je donnerai ultérieurement une étude détaillée des très nombreux spécimens qui m'ont été confiés par les Zoologistes énumérés ci-dessus et je me bornerai ici à mentionner les formes les plus caractéristiques qui sont 2 *Campodea* s. str., 1 *Paurocampa* et 2 *Eutrichocampa.*

C. (C.) augens Silvestri, décrit des environs de Villach, en Carinthie, est répandu dans toute l'Autriche et en Slovaquie d'où Paclt

(1) 1 seul exemplaire de *Grassii* à Grange-over-Sands, Lancashire et 2 spécimens de *Giardi* à Gibside, Durham.

Source : MNHN, Paris

vient de le signaler. J'avais rapporté à cette espèce (1947 *g*) des spécimens du Nord-Est de la France pour lesquels j'avais fondé la sous-espèce *Chardardi* ; depuis, l'examen d'*augens* typiques, communiqués par FRANZ, STROUHAL et PAGET, m'a montré qu'il existait des divergences assez importantes pour détacher *Chardardi* d'*augens* en lui accordant le statut d'espèce.

C. (C.) Tuxeni Wygodzinsky est lui aussi un élément propre à l'Europe centrale, mais plus méridional que l'espèce précédente. Décrit des environs de Postumia, en Carniole, il a été recueilli au Sud par REMY (1) à Baré et Lubnice, dans le Sandjak de Novi Pazar, et au Nord par JANETSCHEK dans le Tyrol septentrional (Salzburg) et SCHMÖLZER dans les Alpes du Brenner.

La répartition de *C. (Paurocampa) Suensoni* Tuxen, décrit de Carniole (Postumia) et de Croatie (Plitvice), est assez comparable à celle de *C. (C.) Tuxeni* et j'ai constaté la cohabitation de ces 2 formes dans le Sandjak à Baré et Lubnice. La limite septentrionale de *Suensoni* est aux environs de Villach où il semble pénétrer assez volontiers dans les cavernes (STROUHAL 1936) ; REMY l'a récolté en Herzégovine (Nevesinje), dans le Sandjak (Rabitlje, Baré, Lubnice) et en Macédoine grecque (Nissi), cette dernière station étant la plus méridionale connue.

Eutrichocampa Remyi Condé n'est connu que de Rabitlje et de Nissi, où il cohabite avec *C. (P.) Suensoni*.

Eutrichocampa helvetica Wygodzinsky, du Mesocco, semble bien être aussi une espèce originaire d'Europe centrale, mais il faut attendre de nouvelles captures pour s'en assurer.

5°) *Italie.*

13 formes, réparties entre les genres *Campodea* (6 *Campodea* s. str., 3 *Dicampa*, 1 *Monocampa*), *Cestocampa* et *Plusiocampa*, ont été citées de cette péninsule, mais 5 seulement n'ont été trouvées que là : *C. (D.) Gestri* Silvestri de Calabre, *C. (D.) Malpighii* Silvestri f. typ. d'Ombrie et de Calabre (2), *C. (D.) Malpighii* var. *apula* Silvestri de Foggia, *C. (M.) Emeryi* Silvestri f. typ. des environs de Naples, de Foggia et de Calabre, et *Cestocampa italica* Silvestri de Calabre. Il est certain que la faune italienne est en réalité beaucoup plus riche, mais SILVESTRI n'a que peu publié sur les Campodéidés de son pays.

On remarquera la fréquence, relativement grande, des *Dicampa*, mais surtout la présence de 2 *Plusiocampa* endogés, *P. corcyraea* Silvestri (3) et *P. notabilis* Silvestri, et celle de *Cestocampa italica* Silvestri.

(1) Les récoltes de REMY ont été faites en août 1930 ; l'espèce avait été prise pour la première fois en avril 1929 par SCHOSS et citée par TUXEN (1930) sous le nom de *C. Wallacei* Bagnall.

(2) Cette forme est aussi en Sicile (Messine, Catane) qui, géographiquement et géologiquement, se rattache à la Calabre.

(3) Cette espèce, décrite de Corfou, est citée par STROUHAL (1936) d'Italie, d'après une communication *in litt.* de SILVESTRI, et de la région de Villach (Carinthie) ; REMY en a découvert une sous-espèce inédite en Corse.

Source : MNHN, Paris

6°) *Ibérie.*

33 formes, réparties entre les genres *Campodea* (12 *Campodea* s. str., 8 *Dicampa*, 2 *Monocampa*, 2 *Paurocampa*), *Podocampa* (8 formes) et *Entrichocampa* (1 forme), ont été signalées de cette péninsule particulièrement riche et relativement bien connue grâce aux récoltes de Bonet, Bolivar y Pieltain, de Barros Machado et Wygodzinsky qui ont été étudiées par Silvestri (1932 *c*), Wygodzinsky (1944 *a*) et moi-même (1951 *a*). Si l'on soustrait les formes à vaste répartition européenne ou circum-méditerranéenne, ainsi que les espèces pyrénéennes répandues sur les deux versants de la chaîne, il reste encore 17 formes caractéristiques — au moins pour l'instant — de l'Ibérie (1).

On notera le pourcentage élevé des *Dicampa* par rapport aux *Campodea* s. str. (8 à 12, contre 3 à 6 en Italie et 3 à 28 en France continentale) et surtout la présence de *Podocampa* qui sont inconnus dans le reste de l'Europe. Ces caractéristiques se retrouvent d'ailleurs au Maroc, de même que l'absence de *Plusiocampa* endogés.

Le Portugal, avec ses 11 espèces, possède une faune espagnole appauvrie à laquelle se joignent 5 ou 6 espèces, apparemment endémiques, de *Campodea* s. str., *Dicampa* et *Podocampa*.

7°) *Iles de la Méditerranée.*

Des îles italiennes de l'Egée, Corfou, la Sicile, la Sardaigne et la Corse seules ont fait l'objet de recherches ; les premières ont été explorées par Silvestri, la Corse par Remy.

Iles de l'Égée.

Les matériaux proviennent de 6 Sporades (Leros, Kalymnos, Kos, Nisyros, Rhodes, Karpathos), qui sont des vestiges de l'Egéide méridionale.

9 formes, réparties entre les genres *Campodea* (2 *Campodea* s. str., 1 *Dicampa*), *Entrichocampa* (1 forme), *Edriocampa* (1 forme) et *Plusiocampa* (4 formes), ont été signalées par Silvestri (1912 *a*, 1932 *d*).

Parmi les *Campodea* s. str., *fragilis* est subcosmopolite et *subdives* Silvestri, décrit de Rhodes, n'est pas rare en Algérie orientale (Condé 1948 *c*). *C.* (*D.*) *Sprovieri* Silvestri, de Leros et Kos, n'a été retrouvé au contraire que sur la côte orientale du Péloponèse, près de Leonidion (Wygodzinsky 1941 *b* (2)). *Entrichocampa aegea* Silvestri qui est, avec *C. fragilis*, l'espèce la plus répandue sur ces îles, est une forme caractéristique du pourtour oriental de la Méditerranée (Liban, Palestine, Basse-Egypte). *Edriocampa Ghigii* Silvestri, espèce

(1) Compte tenu de *C.* (*D.*) *Boneti* Silvestri dont la présence en Allemagne septentrionale semble accidentelle.

(2) Citée par Stiebel (1937) sous le nom de *C. Malpighii* var. *catalana* Denis, l'espèce fut redéterminée correctement par Wygodzinsky.

Source : MNHN, Paris

unique du genre, n'est connu que de Kos et de Rhodes. Les *Plusiocampa* enfin sont tous spéciaux à l'archipel, mais montrent des affinités avec d'autres espèces endogées de la Méditerranée orientale : *corcyraea, exsulans, notabilis.*

Le tableau ci-dessous résume la répartition des formes dans les îles étudiées, ces dernières étant classées du nord au sud.

	Leros	Kalymnos	Kos	Nisyros	Rhodes	Karpathos
C.(C.)fragilis	+	+		+	+	
C.(C.)subdives					+	
C.(D.)Sprovieri	+		+			
Edri. Ghigi			+		+	
Eutri.aegea			+		+	+
P. Soleri					+	
P. Festae	+					+
P. Festae coi			+			
P. Lagoi					+	

L'endémisme de ces îles nous apparaît beaucoup moins marqué qu'on ne pouvait le croire lorsque SILVESTRI publia les résultats de ses recherches ; à cette époque en effet, 8 des 9 formes étaient inédites, car les contrées avoisinantes étaient encore totalement inexplorées. Actuellement nos connaissances sont encore très insuffisantes, mais il semble que l'on puisse considérer l'*Edriocampa* et les *Plusiocampa* comme caractéristiques de cette région.

Corfou.

SILVESTRI (1912 *a*) a décrit de cette île *C. (D.) Aristotelis*, qui n'a jamais été retrouvé depuis, et *Plusiocampa corcyraea* dont j'ai indiqué plus haut la géonémie.

Sicile.

Outre *C. (D.) Malpighii*, déjà cité, SILVESTRI (1912 *a*) a signalé la présence de son *C. (C.) Grassii* qui est une espèce méditerranéenne occidentale.

Sardaigne.

On n'y connaît que *C. (C.) fragilis* (SILVESTRI 1912 *a*).

Corse.

Les abondantes récoltes faites par REMY en 1942 et 1948 permettent de se faire une idée assez exacte de la faune de cette île.

Source : MNHN, Paris

L'étude de certains matériaux recueillis en 1948 a fait surgir des problèmes de systématique fort complexes dont plusieurs n'ont pas encore pu être résolus de façon satisfaisante. Dans cet exposé, je laisserai de côté les formes douteuses, ou d'importance secondaire, dont je traiterai dans des travaux ultérieurs ; ces derniers renfermeront aussi les diagnoses des formes inédites annoncées plus loin.

Aux 9 espèces endogées déjà signalées (Condé 1947 *b*) il faut en ajouter certainement 5 autres, peut-être 6. Les 14 espèces sûres se répartissent entre les genres *Campodea* (*Campodea* s. str. 4 espèces, *Dicampa* 2 espèces, *Monocampa* 3 espèces, *Paurocampa* 2 espèces), *Eutrichocampa* (1 espèce) et *Plusiocampa* (2 espèces).

A une exception près (*C. frascajensis* Condé 1946 *c*), les *Campodea* s. str. sont des formes à vaste répartition. *C. fragilis* et *C. Grassii* sont les espèces les plus répandues en Corse ; la première a été rencontrée depuis le littoral (zone méditerranéenne), où elle abonde, jusque dans la zone forestière, la seconde vit presque exclusivement en forêt et ne cohabite pratiquement jamais avec *C. fragilis* (1). *C. Redii*, au contraire, est peu fréquent et semble cantonné dans la portion méridionale de l'île, de Vezzani à Porto-Vecchio.

Parmi les *Dicampa*, l'un, *C. (D.) insulana*, des environs de Solenzara (côte orientale) est incontestablement inédit et voisin de *C. (D.) Gestri* Silvestri, de Calabre ; l'autre, qui est fort commun dans la moitié méridionale de l'île, de Venaco à Bonifacio, est difficile à classer. En 1947 *b*, j'avais rapporté à *C. (D.) catalana* Denis le seul spécimen que je possédais, mais l'examen d'une cinquantaine d'individus, récoltés en 1948, me fait douter de l'exactitude de cette attribution ; si les cerques des exemplaires jeunes sont bien identiques à ceux de *catalana*, les cerques des adultes sont semblables à ceux de *C. (D.) Merceti* Silvestri (2). C'est de cette forme qu'il faut rapprocher les spécimens corses, bien que certains détails de chétotaxie thoraciques les écartent des *Merceti* typiques d'Espagne et d'Algérie.

Les *Monocampa* sont représentés par 3 espèces au moins : *Denisi* Wygodzinsky, *Emergi* Silvestri et *Quilisi* Silvestri ; elles donnent naissance, par isolement, à des races géographiques dont l'étude est complexe. Je mentionnerai seulement la sous-espèce *aequalis* Condé, de *C. Denisi*, qui peuple essentiellement les massifs forestiers de Vizzavona et Valdoniello (en compagnie de *C. Grassii*) et atteint la zone alpine au col San Pedrone (1600 m) où elle est le seul représentant de la famille.

Les 2 *Paurocampa* connus (*corsica* Condé 1947 *a* et *pachychaeta* Condé 1946 *c*) sont très voisins l'un de l'autre, mais bien isolés des autres espèces décrites par la forme des macrochètes de la région proximale des cerques.

---

(1) Les 2 espèces n'ont été trouvées ensemble qu'en forêt de Valdoniello où *fragilis* est fort rare tandis que *Grassii* est très commun.

(2) Chez cette espèce, les cerques n'acquièrent pas d'emblée leur chétotaxie définitive, leur chétotaxie transitoire étant du type *catalana* (cf. chapitre II).

Source : MNHN, Paris

Les *Eutrichocampa* ont été rencontrés près de Sisco, à Venaco et sur la portion méridionale de la côte orientale : Bas Fiumorbo, environs de Solenzara, Porto-Vecchio. Les 31 exemplaires examinés appartiennent à une sous-espèce inédite de mon *E. thamugadensis*, caractérisée par le développement des soies prétarsales qui dépassent largement l'extrémité apicale des griffes.

Les *Plusiocampa* enfin sont représentés par *P. notabilis*, trouvé sur le versant oriental du cap Corse, en Niolo et dans la Basse Gravona, et par une sous-espèce nouvelle de *P. corcyraea* (1), découverte dans les environs de Venaco et de Vezzani.

Dans son ensemble, la faune de la Corse ressemble à celle de la France méridionale et de l'Italie ; 8 espèces sur 14 en effet sont connues soit de ces 2 pays (*C. fragilis, C. Grassii, C. Redii*), soit de France seule (*C. Denisi, E. thamugadensis*), soit d'Italie (*C. Emeryi, P. notabilis, P. corcyraea*). 2 espèces (*C.* cf. *Merceti, C. Quilisi*) sont d'Espagne et d'Afrique septentrionale, mais il n'est pas impossible qu'elles existent en Italie, voire en France. L'endémisme corse se manifeste par la présence de 2 *Paurocampa* bien particuliers et surtout par le fait que la plupart des espèces sont représentées par des races spéciales, inconnues sur le continent.

Il convient de souligner la rareté extrême des formes du groupe de *C. plusiochaeta*, qui est pourtant fort répandu sur le pourtour de la Méditerranée occidentale et qui, en France continentale, est l'espèce la plus commune après *fragilis*.

8°) *Afrique septentrionale.*

Grâce au travail de Silvestri (1932 *b*) sur les Campodéidés du Maroc espagnol et aux récoltes faites par Remy en Algérie, au Maroc et dans la portion septentrionale du Sahara (Condé 1948 *c*, 1952 *a*), nous possédons d'assez nombreux documents sur les territoires occidentaux de l'Afrique septentrionale, qui hébergent une faune abondante et variée. En Basse-Egypte, au contraire (1951 *d*), je n'ai recueilli que de rares exemplaires d'*Eutrichocampa aegea* qui est, nous l'avons vu, répandu dans les îles de l'Egée et l'Asie mineure. Exception faite de *C. Grassii*, cité de Tunisie (Aïn Draham), on ne connaît encore aucun Campodéidé des régions situées entre l'Algérie et l'Egypte.

Les 24 formes recensées au Maroc et en Algérie se répartissent entre les genres *Campodea* (5 *Campodea* s. str., 9 *Dicampa*, 2 *Monocampa*), *Podocampa* (5 formes), *Remycampa* (2 formes) et *Eutrichocampa* (1 forme).

Remarquons de suite que le seul genre inconnu en Europe, *Remycampa*, est confiné au Maroc, ainsi que son proche parent *Podocampa*, dont les seuls autres représentants endogés connus de l'Ancien Monde appartiennent à la faune ibérique. L'analyse spécifique et raciale ne

(1) *cyrnensis* n. ssp. On notera que la Corse marque la limite occidentale des *Plusiocampa* endogés à chétotaxie thoracique complexe qui sont particulièrement bien représentés dans les îles de l'Egée.

Source : MNHN, Paris

fait que confirmer la richesse de la faune marocaine en formes originales. 14 formes, sur les 24 citées, n'ont été rencontrées qu'en Afrique septentrionale ; or, 11 d'entre elles sont exclusivement au Maroc, 2 au Maroc et en Algérie, 1 en Algérie seulement. En d'autres termes, 13 formes marocaines, sur les 18 actuellement mentionnées, sont exclusivement africaines, tandis que 3 formes algériennes seulement, sur 10, le sont.

Le tableau ci-après indique la répartition des 14 formes propres à l'Afrique septentrionale. On remarquera l'absence de *Campodea* s. str. et l'abondance des *Dicampa*, surtout au Maroc (1).

Sahara	Maroc	Algérie	
	+	.	C.(D.) plagiaria Silv.
	+	.	C.(D.) minorata Silv.
	+	.	C.(D.) egregia n.sp.
+	+	+	C.(D.) Davidi Condé
	+	.	C.(D.) D.crassa n.ssp.
	+	+	C.(D.) Kocheri n.sp.
	+	.	C.(D.) K.confusa n.ssp.
	+	.	C.(D.) aemula n.sp.
		+	C.(M.) Emeryi algira Condé
	+	.	P.fragiliformis n.sp.
	+	.	P.mauritanica Silv.
	+	.	P.rifiana Silv.
+	+	.	R.Launeyi Condé
	+	.	R.Grasséi n.sp.

Des 10 formes qui ne sont pas propres à l'Afrique du Nord, les unes sont subcosmopolites, les autres strictement méditerranéennes *C. fragilis* et *C. plusiochaeta* se rangent parmi les premières ; *C.* (*C.*) *pemplurochaeta* Silvestri, *C.* (*C.*) *subdives* Silvestri, *C.* (*C.*) *Grassii* Silvestri, *C.* (*D.*) *Merceti* Silvestri, *C.* (*M.*) *Quilisi* Silvestri, *P. fragiloides* Silvestri, *P. Ceballosi* Silvestri et *E. thamugadensis* se placent parmi les secondes. Si l'on répartit ces espèces méditerranéennes entre l'Algérie et le Maroc, on obtient :

(1) Pour la description des formes nouvelles, voir 1954 *b* de l'addendum.

Source : MNHN, Paris

Algérie	Maroc
C. (*C.*) *pempturochaeta*	*C.* (*M.*) *Quilisi*
C. (*C.*) *subdives*	*P. fragiloides*
C. (*C.*) *Grassii*	*P. Ceballosi*
C. (*D.*) *Merceti*	
P. Ceballosi	
E. thamugadensis	

La dissemblance de ces peuplements est frappante et montre encore l'interdépendance du Maroc et de l'Ibérie.

En Algérie, un élément est égéen (*subdives*), les autres ayant une assez large répartition en méditerranée occidentale : Espagne, Italie pour *pempturochaeta* ; Espagne, France, Corse, Italie, Sicile, Tunisie, pour *Grassii* ; Espagne, Corse pour *Merceti* ; France, Corse pour *thamugadensis*.

Il faut enfin insister sur le caractère strictement paléarctique de cette faune, le sous-genre *Dicampa* étant d'ailleurs connu exclusivement de cette région.

Régions néarctique et sonorienne.

N'ayant pu faire d'observations originales sur la faune endogée de ces régions, je me bornerai à esquisser un parallèle entre les zones paléarctique d'une part et néarctique-sonorienne d'autre part.

Là aussi les *Campodeinae* dominent, mais les seuls genres certainement communs aux 2 régions sont *Campodea* (avec les sous-genres *Campodea* s. str. et *Monocampa*), *Podocampa* et *Metriocampa* s. str. Silvestri (1933 *c*) a déjà souligné les affinités des *Metriocampa* s. str. nord-américains avec ceux du Japon et de Chine septentrionale (Shansi, Corée), les seules terres de l'Eurasie à posséder ce genre. Tous les autres genres, ou sous-genres, ne sont connus que du Nouveau-Monde : *Hypercampa* (sous-genre de *Campodea*), *Eumesocampa*, *Mexicampa*, *Parallocampa* (avec le sous-genre *Meiocampa* qui est plus septentrional), *Tricampa* (sous-genre de *Metriocampa*) et *Haplocampa*. Si les *Eumesocampa*, les *Mexicampa* et les *Tricampa* sont alliés étroitement à des formes représentées en Eurasie, les *Parallocampa* et surtout les *Haplocampa* sont bien isolés et très caractéristiques du continent américain.

Les *Hemicampinae*, avec les 2 espèces du genre *Hemicampa*, sont cantonnés dans le sud du Mexique à la limite des régions sonorienne et néotropicale. Le 2e genre de la sous-famille, *Tritocampa*, est d'ailleurs incontestablement néotropical.

Région néotropicale.

Les 3 sous-familles sont représentées dans la région néotropicale. Les *Campodeinae* comprennent les genres *Campodea* s. str., *Neocampa* (qui n'est connu pour l'instant, que de cette région), *Podocampa* (cité de Cuba), *Allocampa* (décrit de Cuba), *Eutrichocampa*, *Notocampa* s. str. et *Litocampa* (sous-genre de *Plusiocampa*).

Source : MNHN, Paris

Les *Hemicampinae* sont signalés en Guyanne britannique avec le genre *Tritocampa*.

Les *Lepidocampinae* enfin sont largement répandus et comptent au moins 2 espèces de *Lepidocampa* s. str.

Région éthiopienne.

Les Campodéidés de ce vaste domaine sont encore très mal connus, mais on est en mesure d'affirmer que le peuplement africain, au sud du Sahara, est très hétérogène. On peut reconnaître 4 groupements principaux occupant respectivement l'Afrique occidentale, l'Afrique orientale, les territoires du Cap et le Natal. Presque tous les genres de *Campodeinae* habitent exclusivement une de ces 4 régions et la caractérisent. Les *Lepidocampinae*, au contraire, ne sont représentés que par *Lepidocampa* s. str. et limités à la zone intertropicale.

1°) *Afrique occidentale.*

Les récoltes de Silvestri au Sénégal, en Guinée française, en Côte de l'Or, au Nigeria et au Cameroun, celles de Delamare et de Vuillaume en Côte d'Ivoire, et de Villiers en Guinée française (Mont Nimba) sont la base de notre connaissance de la faune.

Les *Lepidocampa*, rapportés à 3 sous-espèces (*afra*, *senegalensis*, *guinecnsis*) de *Juradii*, dont la forme typique est néotropicale, constituent l'élément dominant dans les biotopes les plus variés (Silvestri 1933 *c*, Condé 1947 *i*, 1952 *b*). Les *Campodeinae* sont représentés par 3 genres, *Afrocampa*, *Spaniocampa* et *Plusiocampa*, (sous-genre *Litocampa*), dont les 2 premiers sont inconnus ailleurs et ne se rattachent à aucun des autres genres décrits.

2°) *Afrique orientale.*

Les documents se réduisent à un petit nombre de spécimens récoltés par Allaud et Jeannel, lors de leur voyage au Kenya et au Kilimandjaro en 1911-1912, par Chappuis et Jeannel au cours de la mission de l'Omo en 1933 et par Leleup dans la forêt du Rugege (Ruanda-Urundi) à l'E du Congo belge (Silvestri 1918, Condé 1950 *c*). Toutes ces récoltes s'étagent de 2.000 à 3.500 m d'altitude.

Les *Lepidocampa* sont représentés par *Weberi*, espèce à très large répartition indo-malaise ; les *Campodeinae* par l'unique espèce d'*Oreocampa*, genre sans affinités précises, et *Campodea* (*Paurocampa*) *depauperata* Silvestri qui semble apparenté à des formes paléarctiques.

3°) *Territoires du Cap.*

Je désigne sous ce nom les 3 provinces du Cap (occidentale, orientale, de la Péninsule) dont la faune a été étudiée par Silvestri (1932 *a*) et moi-même (1950 *b*).

Des 14 formes reconnues, 2 sont des *Campodea*, toutes les autres appartenant au genre *Anisocampa* qui est l'élément caractéristique et certainement autochtone de ces régions. L'un des *Campodea* est

Source : MNHN, Paris

fragilis, espèce subcosmopolite ; l'autre, *C.* (*M.*) *Barnardi* Silvestri, a été cité des Canaries et s'apparente à des formes holarctiques. Les *Anisocampa* au contraire représentent une lignée homogène et isolée de toutes les autres.

La Transvaal peut être rattaché, au moins provisoirement, aux provinces du Cap ; 2 espèces en sont connues, *Anisocampa Lounsburyi* Silvestri et *Eutrichocampa Fulleri* Silvestri ; la seconde présente, comme je l'ai déjà indiqué, de singulières ressemblances chétotaxiques avec les *Anisocampa*.

4°) *Natal.*

Cette bande de terre, comprise entre les Drakensberg Mountains à l'O et l'Océan Indien à l'E, présente un très grand intérêt, car sa faune semble profondément différente de celle des autres territoires de l'Afrique australe où ces Insectes ont été récoltés. On n'y a rencontré en effet aucun *Anisocampa* et, des 4 genres qui en sont signalés, 2 (*Silvestricampa*, *Natalocampa*) lui sont propres, tandis que les 2 autres (*Campodella*, *Notocampa* s. str.) ne sont connus nulle part ailleurs en Afrique. On sait que *Campodella*, ou du moins quelque chose de voisin, existe en Australie méridionale et que *Notocampa* s. str. est cité du Chili et de la région australienne ; d'autre part, le sous-genre *Nesocampa* est décrit de Madagascar.

Des 2 genres localisés au Natal, *Silvestricampa* est très isolé et l'on se rappelle que Silvestri (1913 *a*) avait, faute de mieux, rapporté l'espèce type (*africana*) à son genre nord-américain *Haplocampa*, ce qui était une erreur ; quant à *Natalocampa*, il présente des affinités avec certains *Metriocampa*, genre auquel je l'avais d'abord rattaché, notamment avec le sous-genre *Austrocampa* d'Australie.

Si l'on songe que ces observations sont fondées sur l'examen d'une dizaine d'exemplaires seulement recueillis par Trägårdh (Silvestri 1913 *a*) et Lawrence (Condé 1950 *b*, 1951 *f*) on peut se rendre compte de la variété et de l'intérêt exceptionnel des Campodéidés du Natal.

Région indo-malaise.

Silvestri (1933 *g*) a porté un jugement défavorable sur cette région : « ... considering the number of specimens from the Indo-Malayan Region that I have seen and the number of species, there can be little doubt that this part of the world is very poor in species of *Campodeidae*... Future researches in the low tropical zone will not, I believe, materially increase the number of *Campodeidae*, but careful collecting in high temperate localities will perhaps, reveal the existence of interesting types for comparison with forms known from South Europe and the Far East ».

Il est clair que Silvestri considère la région indo-malaise au sens strict (Indes, Ceylan, Péninsule malaise, îles de la Sonde), en excluant la Chine méridionale et contrées limitrophes. Ces dernières régions, qu'il englobe dans le « Far East », sont en effet beaucoup plus

Source : MNHN, Paris

riches, surtout en *Campodeinae* représentés par des *Campodea* s. str., ? *Paurocampa*, *Metriocampa* s. str., *Entrichocampa* et *Plusiocampa*.

En Indo-Malaisie proprement dite, les *Campodeinae* ne sont connus que par 3 espèces d'*Indocampa* (sous-genre de *Campodea*) très voisines les unes des autres. Les *Lepidocampinae* comptent une espèce de *Lepidocampa* s. str. (*Weberi*, avec les sous-espèces *ceylonica* et *borneensis*) et une de *Paracampa* (*Gravelyi*, avec la sous-espèce *submissa*).

Région australienne.

Des Campodéidés ont été cités de Guam (Mariannes), de Goodnough (à la pointe E de la Nouvelle-Guinée), d'Australie, de Tasmanie, de Nouvelle-Zélande et des Hawaii. Ces récoltes dispersées, et le plus souvent peu abondantes, ne donnent certainement qu'une faible idée du peuplement de ces larges espaces ; de plus, certaines formes incomplètement décrites ne peuvent être classées avec certitude (? *C. Waterhousei* Womersley, ? *C. zelanda* Hilton). On peut toutefois mettre en évidence les faits suivants.

Les *Campodea* sont représentés par 2 espèces du sous-genre *Indocampa*, 1 du sous-genre *Monocampa*, cette dernière n'ayant été trouvée que dans un jardin d'Adelaide, et par la forme subcosmopolite *C. fragilis*. Les *Indocampa* constituent l'élément essentiel et sûrement autochtone ; *C.* (*I.*) *Tillyardii* Silvestri est largement répandu en Australie et vit aussi en Tasmanie et en Nouvelle-Zélande (Silvestri 1931 *d*, Womersley 1937) ; *C.* (*I.*) *Froggatti* Silvestri n'est connu que de Tasmanie.

Les *Notocampa* s. str. comptent 3 espèces, *Leae*, *westraliense*, *Philpotti* ; les 2 premières sont d'Australie, la 3e de Nouvelle-Zélande. Les affinités de ces formes avec *N. pacifica* du Chili, ont été soulignées par Silvestri (1931 *d*) et j'ai indiqué pour ma part l'étroite parenté de mon *N. afra*, du Natal, avec l'espèce chilienne.

Campodella Tiegsi Womersley, de Victoria, est une curieuse espèce, rapportée à un genre africain (Natal), dont j'ai discuté plus haut les affinités.

Deux sous-genres enfin ne sont signalés que de la région australienne : *Austrocampa* (de *Metriocampa*) en Australie occidentale et *Microcampa* (de *Plusiocampa*) d'une Hawaii (Oahu).

Parmi les *Lepidocampinae*, la seule forme connue avec certitude est *L.* (*L.*) *Giffardi* Silvestri, des îles Hawaii et Oahu. L'espèce de Guam est indéterminée et l'unique spécimen de Goodnough rapporté avec doute à *Weberi*.

Madagascar.

Le seul Campodéidé connu jusqu'ici de la région madécasse est *Lepidocampa* (*L.*) *fimbriatipes* Carpenter 1916, des Séchelles.

Les abondantes récoltes faites par Remy, durant la période sèche de 1947, dans le Nord-Ouest de Madagascar (région côtière et 2 îlots de la baie d'Ampasindava, Nosy-Be), les régions de Tananarive, de

Source : MNHN, Paris

Tuléar et de Fort-Dauphin, ainsi que les matériaux collectés par PAULIAN, en 1949, dans le massif d'Ankaratra, m'ont permis de reconnaître les 8 formes suivantes : *Lepidocampa* (*L.*) cf. *Weberi* Oudemans, *L.* (*L.*) *Giffardii* Silvestri, *L.* (*Paracampa*) *Gravelyi pectinata* n. ssp., *Campodea* (*Indocampa*) cf. *Greeni* Silvestri, *C.* (*I.*) *Pauliani* n. sp., *C.* (*I.*) *rhopalophora* n. sp., *C.* (*I.*) cf. *rhopalophora*, *Notocampa* (*Nesocampa*) *madecassa* n. subgen., n. sp. (1).

Un rapprochement s'impose entre la faune malgache et la faune indo-malaise. En effet, à l'exception de *Nesocampa*, les sous-genres rencontrés à Madagascar sont aussi les seuls présents en Indo-Malaisie. On notera surtout l'existence des *Indocampa*, qui étaient inconnus jusqu'ici hors des régions indo-malaise et australienne, et celle des *Paracampa* qui sont des éléments exclusivement asiatiques.

Par contre, il n'existe pas d'affinités certaines avec la faune africaine. J'ai signalé la parenté qui lie *Nesocampa* (sous-genre de *Notocampa*) et *Natalocampa*, mais on ne peut guère se référer à un groupe de formes à répartition de type gondwanien pour établir des affinités un peu étroites entre le continent africain et Madagascar ; on ne peut s'appuyer davantage sur la présence ici et là de *Lepidocampa* du clan *Weberi*, ceux-ci étant à très vaste répartition inter-tropicale. On ne doit pas oublier cependant que la faune africaine est encore fort mal connue et que des découvertes futures pourront modifier le jugement actuel.

On ne sait pas encore la signification qu'il convient d'accorder à la présence de *L.* (*L.*) *Giffardii* Silvestri à Tananarive et dans ses environs immédiats, où il est le seul représentant du groupe. Cette espèce très remarquable n'était connue que des îles Hawaii et Oahu où, selon ZIMMERMAN (1948), elle serait importée. Il est possible qu'elle soit allochtone à Madagascar, tout comme le Palpigrade *Koenenia mirabilis* Grassi qui n'a été rencontré, comme elle, que dans la région de Tananarive (REMY 1950) ; toutefois, à l'encontre de l'Arachnide, on ignore totalement sa patrie.

Bien que d'un intérêt plus limité, la distribution de certaines formes sur l'île mérite d'être considérée. *L.* (*L.*) cf. *Weberi* Oudemans et *C.* (*I.*) cf. *Greeni* Silvestri ont été recueillis exclusivement à Nosy-Be et sur la côte de la baie d'Ampasindava. Dans cette dernière région, les 2 espèces cohabitent parfois avec *L.* (*P.*) *Gravelyi pectinata* n. ssp., forme à large répartition, que l'on retrouve, dans le Sud, à Tuléar où il est le seul Campodéidé connu. Enfin, les *Indocampa* du groupe *rhopalophora*, bien caractérisés par leur sensille antennaire postéro-tergal claviforme, sont des montagnes de la région de Fort-Dauphin.

Il est à peine besoin d'ajouter que les *Lepidocampinae* sont plus largement répandus et plus nombreux en individus que les *Campodeinae*, comme il est de règle dans la plupart des régions chaudes.

---

(1) Pour l'étude spéciale de toutes ces formes, voir 1954 *c* de l'addendum.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE VII.

LES FORMES CAVERNICOLES.

Le domaine hypogé, ou souterrain, est constitué par l'ensemble des fentes profondes creusées dans certaines roches ; les cavernes ne sont que des fissures particulièrement larges, accessibles à l'Homme, et ne représentent qu'une infime partie du milieu souterrain. Celui-ci comprend encore les cavités artificielles, galeries de mines ou de captage d'eau, catacombes, tunnels, caves profondes etc..., qui coupent le réseau des fentes et en drainent la faune.

I. — Conditions de vie du domaine hypogé.

Les conditions d'existence du milieu hypogé, qui ont été magistralement exposées par JEANNEL (1942, 1943), ressemblent à celles du domaine endogé, mais certaines de leurs caractéristiques essentielles (degré hygrométrique, température) sont plus accusées et plus stables. L'uniformité des conditions de vie est, selon JEANNEL, le caractère principal du milieu souterrain.

Obscurité. — Elle est totale dans la zone profonde des cavernes, mais ce facteur est loin d'avoir l'importance que lui attribuaient les premiers observateurs ; en ce qui concerne les Campodéidés, et beaucoup d'autres cavernicoles, on les découvre souvent cachés sous les pierres ou entre des lames d'argile, exactement comme leurs congénères endogés.

On possède peu de documents précis sur les réactions des Campodéidés cavernicoles à la lumière artificielle (torche électrique, flamme d'acétylène ou de bougie) utilisée par les collecteurs, car il est bien difficile de dissocier ce facteur des autres perturbations — ébranlement de l'air et du sol, échauffement de l'air dans le cas d'une flamme — causées par la présence du chasseur. La plupart des collecteurs s'accordent à reconnaître que les Campodéidés cavernicoles sont mis en fuite par la lumière, toutefois, lors d'une visite des cuevas del Salitre (Montserrat, Catalogne, *Biosp.* 220) j'ai observé de très nombreux *C. (C.) egena* courant sur le sol ou les parois, à proximité immédiate

Source : MNHN, Paris

de ma lampe à acétylène, sans paraître incommodés. Il est vraisemblable que les formes cavernicoles présentent un phototropisme négatif, tout comme les espèces endogées, mais il ne semble pas plus accentué que chez ces dernières ; de plus il est très possible que les divers genres et espèces ne réagissent pas identiquement.

Humidité de l'air. — J'ai déjà souligné, à propos des formes endogées, le rôle de ce facteur que JEANNEL considère comme le plus important dans l'écologie souterraine. En règle générale, c'est seulement dans les grottes où l'atmosphère avoisine la saturation que les Campodéidés se montrent à l'air libre, déambulant sur les nappes d'argile (1), les coulées stalagmitiques ou le guano. Dans la grotte de La Balme (Isère), GINET (1951, 1952) a constaté que *Plusiocampa Sollaudi* Denis est confiné dans la zone profonde de la caverne où l'hygromètre n'enregistre en toutes saisons qu'une droite à 100 %. Cependant, comme dans le domaine endogé, toutes les espèces n'ont pas les mêmes exigences et certaines, telle *C. (C.) procera* Condé, f. typ., semblent s'accomoder de biotopes relativement secs, comme JEANNEL et RACOVITZA (1918) l'ont noté dans leur description de la grotte de Trabuc (Gard, *Biosp.* 603) : « Partout où il y a un peu d'humidité, vit un Trichoniscide rose (*Androniscus* ?) et un abondant Campodéide qui ne dédaigne même pas les endroits plus secs ».

Agitation de l'air. — L'air est en général calme dans le domaine hypogé et l'on a constaté que les grottes parcourues par de violents courants d'air étaient souvent pauvres en cavernicoles. J'ai déjà dit que les Campodéidés paraissent très sensibles à la turbulence de l'air et l'immobilité de l'atmosphère est certainement, avec le degré hygrométrique, la condition essentielle qui permet aux Campodéidés cavernicoles de se libérer de l'abri des pierres et des étroites fissures. Dans la grotte du Moulin-de-la-Roche, près de St-Hyppolyte (Doubs) dont l'unique galerie subrectiligne, vaste, s'ouvrant à l'extérieur par un porche énorme et menant à une rivière souterraine, est soumise à des déplacements d'air sensibles, j'ai rencontré les *Plusiocampa Sollaudi* exclusivement sous des pierres, tandis que dans la plupart des cavernes du Jura l'espèce se promène à la surface du sol.

Température. — En général, la température est sensiblement constante au long de l'année dans les parties profondes des grottes. JEANNEL « admet que cette température souterraine correspond à la température moyenne annuelle de l'extérieur », ce qui a été vérifié par GINET (1951) à la grotte de La Balme. Des Campodéidés ont été recueillis à des températures s'échelonnant de 8° C. dans les Pyrénées à 15,5° C. au Maroc, une même forme vivant dans des grottes présentant entre elles des écarts de 4 à 5° C.

---

(1) Beaucoup de Campodéidés affectionnent particulièrement ce biotope. Ils y sont cités à maintes reprises dans les « Enumérations des grottes visitées » de *Biospeologica*.

Source : MNHN, Paris

Ressources alimentaires. — Les débris végétaux entraînés par les eaux, les morceaux de bois pourri et détritus divers introduits dans les cavernes par l'Homme, les mycéliums de Champignons inférieurs, les déjections de petits Mammifères, les cadavres et les proies vivantes, assurent aux Campodéidés une nourriture abondante. Leur régime, mixte dans le domaine endogé (Marten 1939, Wygodzinsky 1941 *a*), devient souvent plus carnassier, peut-être par nécessité, dans les grottes. De ce point de vue, l'étude des espèces troglophiles est particulièrement instructive. Le cas le plus net que j'aie observé m'a été fourni par les *C. (C.) Wallacei* Bagnall, recueillis par Ginet dans la zone profonde de la grotte de La Balme et dont le contenu intestinal, constitué en grande partie par des débris d'Insectes, atteste un régime plus carnassier que celui de leurs congénères humicoles. Le guano attire certaines espèces (1), tant par les débris organiques qu'il contient que par les larves qui s'y développent ; les *Plusiocampa humilis* Condé de la grotte de Pech Merle (Lot) et les *C. (C.)* cf. *Zulueta*i Silvestri de la cova d'Anes (Cerdagne) notamment, abondaient sur le guano de Chauves-Souris humide ; dans la cova Roc Blanc (Prov. de Gerona, Catalogne), j'ai pris mon *Plusiocampa pouadensis Leóni* sous une pierre enfoncée dans du vieux guano de Corneilles. J'ai indiqué enfin (chapitre I) l'attraction du fromage fort et de la viande sur les Campodéidés cavernicoles.

Rythme saisonnier. — Ginet (1951, fig. 2 G) a constaté à La Balme une rareté relative des *P. Sollaudi* au printemps. Je ne possède aucun autre document précis sur cette question.

Concurrence vitale. — Les Campodéidés de genres ou d'espèces différents ne semblent pas entrer en compétition. On connaît des grottes du Jura et des Pyrénées qui abritent 2 ou 3 formes différentes sans que l'une ou l'autre soit réellement défavorisée. Je citerai par exemple la grotte des Faux-Monnayeurs (*Biosp.* 671) à Mouthier (Doubs) où cohabitent *Plusiocampa Sollaudi* Denis, *P. Bourgoini* Condé et *Hystrichocampa Pelletieri* Condé, et la grotte de l'Eglise (*Biosp.* 438, 1156) à Bas-Nistos (Htes-Pyrénées) où vivent *Podocampa Jeanneli* Condé et *Plusiocampa Vandeli* Condé, f. typ.

A ce propos, les Campodéidés paraissent assez sociables, à l'encontre des Japygidés. Viré (1899 p. 89) écrit : «...on rencontre rarement un individu isolé ; on les trouve en petites troupes variant de 4 ou 5 à 25 ou 30 individus ». Bagnall (1918 *a*, p. 109) remarque, au sujet de formes endogées, que « Most species occur in little families or colonies ». Denis (1949, p. 183) écrit : « Il semble que les Campodés ont une tendance au rassemblement, mais la question appelle une étude sérieuse ». Je pense, pour ma part, que les facteurs microclima-

(1) « Des Thysanoures (*Campodea*) et des Collemboles sont encore des guanophiles très abondants dans certaines grottes » (Jeannel, 1926, p. 65).

Source : MNHN, Paris

tiques et nutriciels sont à l'origine de ces rassemblements que l'on constate dans le milieu endogé comme dans le domaine hypogé. PAGÉS (1951 et communication verbale) a observé un tronc d'arbre en décomposition, isolé au milieu d'une pâture, en Côte-d'Or, qui était habité par des centaines de *C. (C.) fragilis* ; il est très probable que ce tronc présentait des conditions de vie éminemment plus favorables pour les Campodés que le sol de la prairie, ce qui explique leur installation et leur pullulement. De telles « oasis » sont bien connues de tous ceux qui récoltent des micro-Arthropodes endogés et REMY en a cité maints exemples se rapportant aux Pauropodes ; parfois, ces biotopes privilégiés n'abritent qu'une seule espèce, mais souvent ils en hébergent plusieurs.

Dans les grottes, JEANNEL (1943) pense que des mouvements de l'air, impossibles à déceler avec nos appareils, pourraient bien être responsables des localisations des troglobies en certains points particulièrement abrités. Ceci s'appliquerait parfaitement aux Campodés.

Un certain nombre de prédateurs attaquent les Campodéidés dans les grottes ; ce sont essentiellement des Arachnides (Chernètes, Opilions, Aranéides) et des Coléoptères (*Aphaenops*). Presque toutes les observations sont dues à JEANNEL qui écrit (1926, p. 197) : « Les Chernètes et, dans les Pyrénées, les *Phalangodes* et surtout les *Aphaenops* leur donnent fréquemment la chasse » ; à propos des Pseudoscorpions, cet auteur note encore (1926, p. 151) : «... nous les avons observés dévorant des *Campodea* facilement vulnérables... ». Dans leur description de la grotte de Moulis (Ariège, *Biosp.* 194), JEANNEL et RACOVITZA écrivent (1910, p. 154) : « les *Aphaenops Pluto* Dieck et *A. Cerberus* Dieck, courent sur les stalactites surtout dans la grande salle et le long du ruisseau. Ils semblent chasser des petits *Campodea* (1) très nombreux dans ces parages ». COIFFAIT (*in litt.* 28.III.51) a observé que les larves du *Geotrechus orpheus* Dieck, dans l'aven de Ste-Catherine (Ariège, *Biosp.* 205), se nourrissaient de Campodés ; ces derniers étaient des *C. (C.) Kervillei* Denis et des *Plusiocampa Vandeli* Condé, f. typ. Enfin, les Campodéidés peuvent s'engluer dans les toiles tendues par des Araignées, comme l'a constaté SIMONIN (*in litt.*) pour un *P. Sollaudi* dans le gouffre de Pourpevelle (Doubs).

Il est probable que d'autres carnassiers, notamment les Chilopodes, dévorent aussi les Campodéidés, mais nous manquons d'observations à leur sujet.

Parasites. — Ils appartiennent aux mêmes groupes que ceux signalés chez les formes endogées (MARTEN 1939, WYGODZINSKY 1941 *a*). J'ai rencontré à plusieurs reprises des larves de Nématodes indéterminés les unes enkystées, les autres fixées à la surface de la cuticule, et des Acariens.

---

(1) Il s'agit sans doute de *Plusiocampa Vandeli*, f. typ., que j'ai déterminé de cette grotte (1948 *b*).

Source : MNHN, Paris

II. — Les troglophiles.

Les troglophiles, écrit Racovitza (1907) « Habitent constamment le domaine souterrain, mais de préférence dans ses régions superficielles ; ils s'y reproduisent souvent, mais ils peuvent être aussi rencontrés à l'extérieur ». C'est l'aptitude à faire souche dans les cavernes qui oppose le plus nettement les troglophiles aux trogloxènes, et c'est pour cette raison que je place dans la 1re catégorie un certain nombre de Campodéidés endogés qui s'établissent plus ou moins régulièrement dans les grottes et y ont été pris à des stades jeunes. En ce qui concerne d'autres espèces, on ne possède aucun indice de reproduction dans les grottes, mais il est très vraisemblable qu'elle est possible ; l'étiquette de « troglophiles », sous laquelle je les range provisoirement — et qui ne leur convient pas plus mal que celle de « trogloxènes » — attire l'attention sur le filtrage des formes endogées qui s'opère indiscutablement. Il est remarquable en effet que des espèces aussi communes et ubiquistes que *C. (C.) fragilis* et *C. (C.) plusiochaeta* n'aient jamais été rencontrées authentiquement dans une grotte.

Je mentionne, avec un bref commentaire, toutes les espèces citées à la fois du domaine endogé et du domaine hypogé. Elles appartiennent aux *Campodea* s. str. et sous-genre *Paurocampa*, aux *Podocampa* et aux *Plusiocampa*.

1°) *C. (C.) Kervillei* Denis. L'espèce a été découverte dans les Htes-Pyrénées par Gadeau de Kerville « sous les pierres, partie complètement obscure de la grotte de Troubat » (Denis 1932 *a*). Depuis, je l'ai déterminée de la grotte de Fréchet (Htes-Pyrénées, *Biosp.* 1171, Bourgoin leg., cf. Condé 1948 *c*), de la grotte des Cabanes d'Artigusse (Htes-Pyrénées, *Biosp.* 1180, Bourgoin leg.) et de l'aven de Ste-Catherine (Ariège, *Biosp.* 205, Coiffait leg.). La présence, dans ces récoltes, d'exemplaires jeunes suggère que cette forme est capable de se reproduire dans les grottes. Dans le domaine endogé, *C. Kervillei* est très répandu dans les Pyrénées centrales, le Pays basque et les Landes

2°) *C. (C.) rhopalota* Denis. Citée par Husson (1947) de l'ancienne mine de cuivre d'Alzen (Ariège), cette forme est largement répandue en France continentale et en Suisse (1).

3°) *C. (C.) Wallacei* Bagnall. L'espèce a été rencontrée dans la grotte de La Balme (Isère, Ginet leg.) et dans la grotte Colette (Alpes-Maritimes, Bonadona leg.). A La Balme, cette forme habite un espace restreint du « grand habitat profond » limité à la partie moyenne de la Galerie du Moine. Ginet (1951) l'y a trouvée toute l'année et pense que cette étroite localisation dans la grotte correspond à une niche écologique « enclave spécialisée d'un grand milieu » ; l'auteur n'indique pas les facteurs susceptibles de déterminer cette répartition. Le même auteur (1952) qualifie *C. Wallacei* de « trogloxène endogé ».

(1) Il pourrait bien s'agir en réalité de *C. Kervillei*, espèce très voisine et volontiers troglophile.

Source : MNHN, Paris

ce qui me semble discutable, car il est peu vraisemblable que les spécimens de La Balme ne se reproduisent pas sur place ; s'ils s'introduisaient simplement par l'entrée ou par les fentes, on s'expliquerait plus difficilement la pérennité de la colonie, sa localisation sur un territoire bien délimité et la présence de jeunes.

Dans le domaine endogé, cette forme est commune dans toute la moitié orientale de la France ; elle est encore connue d'Angleterre, où elle fut découverte, et a été citée de Suède.

4°) *C.* (*C.*) *Pieltaini* Silvestri. J'ai déterminé cette forme de 2 grottes des Pyrénées occidentales : grotte d'Iguières (Basses-Pyrénées, *Biosp.* 1212, Henrot leg.), aven de Caubole (Htes-Pyrénées, commune de St-Pé-de-Bigorre, Henrot et Nègre leg.). L'espèce est commune dans les Landes méridionales et le Pays basque.

5°) *C.* (*C.*) *Tuzetae* Condé (1). J'ai décrit cette forme sur des exemplaires de 2 grottes du Causse Comtal (Aveyron), perte du Crès et grotte de Bouche-Rolland, où ils furent récoltés par Balsan, et d'une grotte des environs de Montpellier (Hérault) (2) explorée par M^lle^ O. Tuzet et ses collaborateurs (Condé, 1948 *e*). Les matériaux de l'Aveyron comprenaient des individus sexués à divers stades et 1 larve ; ceux-ci vivaient en compagnie du troglobie *Plusiocampa Balsani* Condé.

L'espèce a été rencontrée, dans le milieu endogé, dans l'Aveyron à Penchot (Husson leg.) et dans le Gard à St-Jean-du-Pin et au Pont-d'Avignon (Remy leg.), (cf. Condé 1948 *d*).

6°) *C.* (*C.*) *procera* Condé, var. La forme typique, décrite du Gard, semble confinée dans les grottes et peut donc passer pour troglobie. Par contre, j'en ai signalé (1948 *h* p. 48), sans la nommer, une variété qui a été récoltée par Remy sous une pierre au Vigan (Gard) et par Balsan dans 2 grottes de l'Aveyron : grotte de Bessugue sur le Causse Comtal et grotte de St-Pierre sur le Causse de Sauveterre.

7°) *C.* (*C.*) cf. *Zuluetai* Silvestri. J'ai désigné ainsi (1951 *c*) des spécimens recueillis par Español, sur le guano mouillé dans la zone obscure de la cova d'Anes, près Bellver de Cerdaña. Ils étaient très abondants dans cette station (Español, communication verbale) et représentés dans le matériel que j'ai examiné, par des individus sexués et 1 larve.

J'ai retrouvé des individus très voisins au lac d'Orédon (Hautes-Pyrénées) sous des pierres (1951 *g*). Les exemplaires typiques, décrits par Silvestri, sont des endogés de Catalogne (Lloret) qui s'écartent de mes exemplaires par quelques détails des antennes et des soies prétarsales.

---

(1) Lagarrigue (1951) nomme cette forme *Camptocampa Tuzetae* introduisant dans la littérature un nom de genre nouveau sans aucune justification ni description. *Camptocampa* Lagarrigue doit être considéré comme *nomen nudum*.

(2) L'étiquette portait seulement « grotte aux environs de Montpellier » ; selon M^lle^ O. Tuzet et ses collaborateurs (1951, p. 93), il s'agit de la grotte de la Colombière, sur la commune de Montpellier.

Source : MNHN, Paris

Il est intéressant de noter qu'il existe des affinités morphologiques assez étroites entre *Tuzetae*, *procera* et *Zuluetai* ; ces espèces appartiennent incontestablement au même groupe de formes, qui comprend aussi *C.* (*C.*) *egena*, troglobie de Catalogne.

8°) ? *C.* (*C.*) *Giardi* Silvestri. Citée par Husson (1947) de l'ancienne mine de zinc de Les Malines (Gard), l'espèce est commune dans les Pyrénées centrales, sous les pierres. Sa présence dans le Gard est assez étonnante et, bien que la détermination ait été vérifiée par Silvestri, on songe à une confusion possible avec *C.* (*C.*) *procera* qui est fréquent dans le domaine hypogé de cette région.

9°) *C.* (*C.*) *Lankesteri* Silvestri. Selon Denis (*in litt.*) c'est à cette forme et non à *C.* (*C.*) *Giardi* qu'il faut rapporter les 2 exemplaires qu'il a cités de la grotte de Goyet, à Mozet, province de Namur, Belgique (Condé 1947 *g*) ; ces spécimens furent recueillis par Collart dans les salles du fond, au sol formé d'un limon fluvial, sous les pierres reposant sur le limon. L'espèce est connue, dans le milieu endogé, de Suède, du Danemark, d'Angleterre, d'Allemagne et de France.

10°) *C.* (*Paurocampa*) *Ribauli* Silvestri. J'ai déterminé cette espèce (1948 *e*) de 2 grottes des Hautes-Pyrénées : Tute de l'Espugne (*Biosp.* 1178, Bourgoin et Colas leg.) et grotte de l'Haïouat de Pelou (*Biosp.* 1155, Bourgoin leg.). Cette forme est commune sur les 2 versants des Pyrénées centrales.

11°) *C.* (*P.*) *Suensoni* Tuxen. Strouhal (1936) a signalé la présence de cette forme dans 3 grottes des environs de Villach en Carinthie ; ce Zoologiste l'a trouvée dans la région initiale du Rauberloch et d'une caverne creusée dans les rochers de Napoleonswiese, ainsi que dans la zone obscure du Falschen Schelmenloch. L'espèce est répandue en Europe centrale.

12°) *Podocampa Cardini* Silvestri, ? ssp. J'ai mentionné plus haut la présence de cette espèce espagnole dans les grottes du Portugal, où elle est peut-être représentée par une sous-espèce particulière.

13°) *Plusiocampa exsulans*. En décrivant cette espèce (1947 *d*) de la Grabova pecina et de la Kraljevac pecina en Herzégovine, où elle fut découverte par Remy et Schweitzer, j'ai indiqué qu'elle pouvait être simplement troglophile. Cette opinion s'est trouvée confirmée par la trouvaille de cette forme au Jardin Botanique de Strasbourg (1948 *a*), dans un jardin de Dijon, dans une serre à Paris et au Tyrol.

Remarque.

Il faut rappeler ici les captures, exceptionnelles dans le milieu endogé, de 2 espèces de *Plusiocampa* cavernicoles présentant des caractères morphologiques de troglobies. D'une part *P. Caprai* Condé trouvé sous une pierre à 2.300 m d'altitude, dans les Alpes du Brenner (ch. VI, p. 139) ; d'autre part *P. Bonadonai* Condé, hôte régulier des grottes de la région de Daluis et de Séranon (Alpes-Maritimes), dont

Source : MNHN, Paris

un ♂ a été pris par BONADONA, dans un pierrier, sur l'île Saint-Honorat (Lérins) (CONDÉ 1950 *d*). Cette dernière capture réclame toutefois confirmation car, selon BONADONA, une erreur d'étiquette, quoique peu vraisemblable, n'est pas impossible.

III. — Les troglobies.

Les troglobies, écrit RACOVITZA (1907) « ont pour habitat exclusif le domaine souterrain et se tiennent de préférence dans ses parties les plus profondes ». La notion de troglobie repose donc essentiellement sur un caractère négatif : absence du biote dans les milieux endogé ou épigé ; cette absence peut être seulement apparente, due à notre connaissance insuffisante de la faune endogée, et de fait nombre d'Arthropodes que l'on a crus pendant longtemps cantonnés dans les cavernes ont été découverts à l'extérieur et sont allés grossir les rangs des troglophiles.

Il en sera sans doute de même pour certains Campodéidés étudiés dans ce paragraphe.

A. RÉPARTITION GÉNÉRALE ET LIGNÉES.

Des Campodéidés troglobies ont été rencontrés en Europe au sud du 49e parallèle, en Afrique septentrionale (Algérie, Maroc) et, en Amérique, dans le Sud-Est des Etats-Unis (Appalaches) et au Mexique.

Ils se recrutent exclusivement parmi les *Campodeinae* et se rapportent aux genres suivants : *Campodea* s. str. et sous-genre *Dicampa*, * *Hystrichocampa*, * *Jeannelicampa*, * *Juxtlacampa*, *Parallocampa* s. str., * *Paralachycampa*, *Plusiocampa*, *Podocampa*, * *Tachycampa*.

5 de ces genres (précédés d'un astérisque) ont été créés pour des troglobies et sont monospécifiques ; il est difficile d'établir leurs affinités avec des formes endogées et c'est évidemment ce qui a conduit les auteurs à les isoler dans des genres spéciaux ; il est assez remarquable que tous, à l'exception de *Jeannelicampa*, possèdent des griffes à crêtes latéro-tergales.

En ce qui concerne les autres genres, une petite fraction des *Campodea* s. str. (4 ou 5 espèces sur 65 environ), des *Dicampa* (2 sur 24) et des *Podocampa* (2 sur 17) sont troglobies. Leurs caractères fondamentaux permettent de les rapprocher sans aucune difficulté de leurs congénères endogés. L'« évolution cavernicole » se traduit tout au plus par un allongement des appendices qui peut d'ailleurs être tout à fait remarquable, notamment chez les *Podocampa*. Le seul *Parallocampa* cavernicole, *P.* (*P.*) *cavernicola* Wygodzinsky, est très voisin des 4 espèces endogées du sous-genre. Parmi les *Plusiocampa* enfin, 32 espèces, sur les 45 décrites, ont été rencontrées exclusivement dans le domaine hypogé, mais nous savons que le genre *Plusiocampa* est polyphylétique, de sorte que le rapport global des cavernicoles aux endogés est sans grand intérêt puisque établi sur des éléments hétérogènes, non comparables entre eux. La lignée des *Plusiocampa* à chétotaxie thoracique complexe est la seule, en Eurasie du moins, qui soit

Source : MNHN, Paris

représentée à la fois par des espèces endogées et par des espèces hypogées ; elle compte actuellement 7 des premières et 20 des secondes ; les formes cavernicoles se rattachent aisément aux endogées par la chétotaxie, mais s'en écartent toujours par la forme des griffes et souvent par l'allongement de certains appendices (antennes, pattes, cerques).

B. Tableau de détermination.

1°) *Formes paléarctiques* (1).

1. Griffes sans crêtes latérales, l'antérieure identique à la postérieure ..... 2.
— Griffes à crêtes latérales (2), l'antérieure généralement moins développée que la postérieure ..... 14.
2. Fémur III sans macrochète tergal ..... 3.
— Fémur III avec 1 macrochète tergal..... *Podocampa* Silv. 13.
3. Soies prétarsales subcylindriques..... *Campodea* West. 4.
— Soies prétarsales laminées ..... *Jeannelicampa stygia* n. sp.
4. Mésonotum avec 1 + 1 *lp* ..... *Campodea* s. str. 5.
— Mésonotum sans *lp* ..... subgen. *Dicampa* Silv. 12.
5. Métanotum avec 1 + 1 *lp* ..... 6.
— Métanotum sans *lp* ..... 7.
6. Des *ma* sur t. I-VII ..... *C. (C.) procera* Condé.
— Des *sma* sur t. I-VII ..... *C. (C.) egena* Condé.
7. Les *lp* débutent au t. VI ..... 8.
— Les *lp* débutent au t. VII ..... *C. (C.) majorica* n. sp., f. typ.
8. T. V sans *la* ..... 9.
— T. V avec *la* ..... 11.
9. Sternite I du ♂ avec des poils glandulaires ..... *C. (C.) majorica interjecta* n. ssp.
— Sternite I du ♂ sans poils glandulaires ..... 10.
10. Macrochètes du mésonotum épais .. *C. (C.) cyrnea* Condé, f. typ.
— Macrochètes du mésonotum grêles. *C. (C.) cyrnea Alethae* Condé.
11. Macrochètes du mésonotum épais. *C. (C.) cyrnea Blandinae* Condé.
— Macrochètes du mésonotum grêles. *C. (C.) cyrnea Virgolae* Condé.
12. T. VI avec 1 + 1 *la* et 1 + 1 *lp* ; ant. de 26-27 articles..... *C. (C.) frenata* Silv.
— T. VI sans macrochètes ; ant. de 31-40 articles ..... *C. (D.) taurica* Silv.

---

(1) *Plusiocampa spelaea* Stach n'a pu être pris en considération, sa description étant trop sommaire.
D'autre part, les résultats positifs obtenus à l'aide de cette clé seront obligatoirement contrôlés en se reportant aux diagnoses.

(2) Les crêtes latérales sont excessivement réduites chez *Plusiocampa humilis*, *cognata* et *Drescoi*.

Source : MNHN, Paris

13. Des *ma* sur t. I-VIII ; ant. de 37-39 articles ..... *Podocampa Jeanneli* Condé.
— Pas de *ma* sur t. I-VIII ; ant. de 58-62 articles. *Podo. Simonini* n. sp.
14. Fémur III sans macrochète tergal ..... 15.
— Fémur III avec 1 macrochète tergal ..... 24.
— Fémur III avec 2 ou 5 macrochètes tergaux ..... 45.
15. Mésonotum sans *lp* ..... *Tachycampa Lépineyi* Silv.
— Mésonotum avec 1 + 1 *lp* ..... 16.
— Mésonotum avec 2 + 2 *lp* ..... subgen. *Stygiocampa* Silv. 22.
16. Métanotum avec 1 + 1 *lp* ..... 17.
— Métanotum sans *lp* ..... 20.
17. Pas de *ma* sur t. I-VII ..... *Plusiocampa humilis* Condé.
— Des *ma* sur t. I-VII ..... 18.
18. Les *lp* du métanotum sensiblement égaux à ceux du mésonotum ; corps de la griffe sans stries ..... *Pl. cognata* Condé.
— Les *lp* du métanotum plus de 2 fois plus courts que ceux du mésonotum ; corps de la griffe à stries transverses ..... 19.
19. Longs macrochètes de la base des cerques fourchus à l'apex. ..... *Pl. Vandeli* Condé, f. typ.
— Longs macrochètes de la base des cerques avec 6-10 barbules. ..... *Pl. Vandeli longiseta* Condé.
20. Pronotum avec 3 + 3 macrochètes ; griffes à crêtes lat. peu développées ..... 21.
— Pronotum avec 5 + 5 macrochètes ; griffes à crêtes lat. très développées ..... *Pl. Denisi* Condé.
21. Les *lp* débutent au t. VI ..... *Pl. Sollandi* Denis.
— Les *lp* débutent au t. VIII ..... *Pl. Bourgoini* Condé.
22. Métanotum sans macrochètes ..... *Pl.* (? *Stygio.*) *Bureschi* Silv.
— Métanotum avec 2 + 2 *lp* ..... 23.
23. T. V-VII avec 3 + 3 *post* ..... *Pl.* (*Stygio.*) *Remyi* Condé.
— T. V-VII avec 4 + 4 *post* ..... *Pl.* (*Stygio.*) *nivea* Joseph.
24. Mésonotum avec 3 + 3 macrochètes ..... 25.
— Mésonotum avec plus de 3 + 3 macrochètes ..... 27.
25. Pas de *ma* sur t. I-VIII ..... *Pl. Español* Condé.
— Des *ma* sur t. I-VIII ..... 26.
26. Griffes à crêtes réduites ; ant. de 32-36 articles. *Pl. Drescoi* Condé.
— Griffes à crêtes beaucoup plus développées ; ant. de 42-45 art.. ..... *Pl. Coiffaiti* Condé.
27. Méso- et métanotum sans *mp* ..... 28.
— Méso- et métanotum avec *mp* ..... 36.
28. T. VII avec 1 + 1 *la* ..... 29.
— T. VII avec 2 + 2 *la* ..... 33.
29. Antennes de 22 à 27 articles ..... 30.
— Antennes de 30 à 48 articles ..... 32.
30. Mésonotum avec 2 + 2 *la* ; soies subapicales sternales du tarse III barbelées sur leur 1/2 proximale. *Pl. Schweitzeri* Condé.
— Mésonotum avec 3 + 3 *la* ; soies subapicales sternales du tarse III barbelées sur toute leur longueur ..... 31.

Source : MNHN, Paris

31. T. V-VII avec 4 + 4 *post* ..... *Pl. affinis* Condé.
— T. V-VII avec 5 + 5 *post* ..... *Pl. latens* Condé.
32. T. I-III sans macrochètes ..... *Pl. darqilani* Moniez.
— T. I-III avec 1 + 1 *post* ..... *Pl. Balsani* Condé.
33. Mésonotum avec 2 + 2 *lp* ..... *Pl. pouadensis Bonneti* Condé.
— Mésonotum avec 3 + 3 *lp* ..... 34.
34. T. III avec 1 + 1 *post*, t. VIII avec 6 + 6 *post* .....
..... *Pl. pouadensis* Denis, f. typ.
— T. III avec 2 + 2 *post*, t. VIII avec 7 + 7 *post* ..... 35.
35. T. IV-VII avec 5 + 5 *post*..... *Pl. pouadensis Leoni* Condé.
— T. IV-VII avec 6 + 6 *post*..... *Pl. pouadensis Fourèsi* n. sp.
36. Tibia III avec 2 macrochètes sternaux (1) ..... 37.
— Tibia III avec 3 macrochètes sternaux ..... 41.
37. T. VII avec 1 + 1 *la* ..... 38.
— T. VII avec 3 + 3 *la* ..... 40.
38. Métanotum avec 1 + 1 *la* ..... 39.
— Métanotum avec 2 + 2 *la* ..... *Pl. bulgarica* Silv.
39. Mésonotum avec 2 + 2 *la* ; soies de revêtement très peu nombreuses ..... *Pl. Fagei* n. sp.
— Mésonotum avec 3 + 3 *la* ; soies de revêtement moyennement nombreuses ..... *Pl. Bonadonai* Condé.
40. Soies de revêtement du t. VIII grêles. *Pl. provincialis* Condé, f. typ.
— Soies de revêtement du t. VIII épaisses .....
..... *Pl. provincialis praedita* Condé.
41. Soies prétarsales plus courtes que les griffes avec 2-3 barbules ..... *Pl. Breuili* n. sp.
— Soies prétarsales au moins aussi longues que les griffes et glabres ..... 42.
42. Mésonotum avec 2 + 2 *la* ..... *Pl. Grandii* Silv.
— Mésonotum avec 3 + 3 *la* ..... 43.
43. T. III avec 1 + 1 *post* ..... 44.
— T. III avec 2 + 2 *post* ..... *Pl. Caprai* Condé.
44. Antennes de 25-28 articles ..... *Pl. Strouhali cavicola* Stach.
— Antennes de 40-41 articles ..... *Pl. Strouhali* Silv., f. typ.
45. Fémur III avec 2 macrochètes tergaux .... *Pl. evallonychia* Silv.
— Fémur III avec 5 macrochètes tergaux .....
..... *Hystrichocampa Pelletieri* Condé.

2°) *Formes néarctiques* (2).

1. Griffes sans crêtes latérales, l'antérieure identique à la postérieure ..... 2.
— Griffes à crêtes latérales, l'antérieure généralement moins développée que la postérieure ..... 3.

(1) Sauf exceptions, relevées notamment chez *Pl. Fagei*.

(2) Compte non tenu de ? *Campodea Cookei* Packard qui est insuffisamment décrit et peut-être identique à *Plusiocampa nearctica* Silvestri.

Source : MNHN, Paris

2. Soies prétarsales subcylindriques glabres ..... *C.* (*C.*) *chica* Wygodzinsky.
— Soies prétarsales laminées pubescentes ..... *Parallocampa* (*P.*) *cavernicola* Wygodzinsky.
3. Fémur III sans macrochète tergal ..... 4.
— Fémur III avec 1 macrochète tergal ..... 6.
4. Soies prétarsales subcylindriques, glabres ..... 5.
— Soies prétarsales laminées, pubescentes ..... *Juxtlacampa juxtlahuacensis* Wygodzinsky.
5. Méso- et métanotum sans *lp* ; crêtes latérales très développées. ..... *Paratachycampa Boneti* Wygodzinsky.
— Méso- et métanotum avec *lp* ; crêtes latérales excessivement réduites ..... *Plusiocampa atoyacensis* Wygodzinsky.
6. Méso- et métanotum sans *mp* ..... 7.
— Méso- et métanotum avec *mp* ..... *Pl. Henroti* Condé.
7. Pas de *ma* sur t. I-VIII ..... 8.
— Des *ma* sur t. I-VII ou I-VIII ..... 9.
8. Crêtes latérales très développées ; t. IV avec 0 ou 1 + 1 *post* et 0 *la* ..... *Pl. nearctica* Silv.
— Crêtes latérales très réduites ; t. IV avec 2 + 2 *post* et 1 + 1 *la* ..... *Pl. Jonesi* Condé.
9. Métanotum sans *lp*, macrochètes des tergites peu différenciés, courts ..... *Pl. Valentinei* Condé.
— Métanotum avec *lp*, macrochètes des tergites très différenciés, longs ..... *Pl. Fieldingi* Condé.

C. Caractères morphologiques.

1°) *Taille.*

« On n'a pas établi sans conteste possible que l'accroissement de la taille soit un caractère constant chez les troglobies » écrit Jeannel (1943, p. 40), et cet entomologiste rappelle entre autres que « la grande taille relative d'un troglobie peut soit avoir été acquise sous terre, soit avoir été héritée de la souche primitive » ; un peu plus loin Jeannel note : « Ces restrictions faites, il faut convenir cependant que la taille des troglobies doit augmenter ». Pour s'en assurer, on doit évidemment examiner des « séries évolutives homogènes ».

En ce qui concerne les Campodéidés, les plus grands connus sont les *Tachycampa*, *Campodea* (*C.*) *majorica* n. sp., *Podocampa Simonini* n. sp. et certains *Plusiocampa* troglobies (*dargilani* Moniez, *Balsani* Condé, *Fagei* n. sp., *nivea* Joseph (1), *Bureschi* Silvestri, *Sollaudi* Denis) qui peuvent atteindre 9 mm sans les antennes ni les cerques (2).

(1) Dans la redescription de l'espèce, Silvestri (1934 *a*) indique 5 mm seulement, mais l'exemplaire mesuré n'était sans doute pas adulte, car Hamann (1896) indique 9 mm pour son *C. erebophila* qui est synonyme de *nivea*.

(2) *Onychocampodea onychis* Pierce 1951, fossile mésozoïque de l'onyx-marble de l'Arizona, atteindrait 10,56 mm. Son auteur écrit : « This is much larger than any known modern Campodeid, but unfortunately none of its characters is describable ».

Source : MNHN, Paris

Des formes longues de 7 à 8 mm ne sont pas exceptionnelles parmi les troglobies appartenant aux genres *Campodea* s. str. (*cyrnea* Condé, *procera* Condé f. typ., *egena* Condé), *Podocampa* (*Jeanneli* Condé), *Plusiocampa* (*Grandii* Silvestri, *Remyi* Condé, *Bourgoini* Condé, *humilis* Condé, *Coiffaiti* Condé, *nearctica* Silvestri, *Valentinei* Condé, *Fieldingi* Condé), *Hystrichocampa*, *Jeannelicampa* et *Paratachycampa*.

De rares formes endogées au contraire atteignent 7 mm et une seule, *C. procera* Condé var., peut en mesurer 8. Tillyard (1924) cite son *Notocampa (Noto.) Philpotti*, qui a jusqu'à 7 mm, parmi les « géants » du groupe ; je ne connais que 2 espèces qui approchent cette longueur, *C. (C.) Grassii* Silvestri et *C. (C.) Piellaini* Silvestri ; tous les autres endogés sont de dimensions plus faibles, comprises en moyenne entre 2 et 6 mm.

Il existe aussi des troglobies de taille relativement modeste, n'ayant pas plus de 4,5 à 6 mm de long, et il faut, comme je l'ai indiqué ci-dessus, comparer des formes appartenant à une même lignée. J'envisagerai successivement les *Campodea* s. str., les *Podocampa* et les *Plusiocampa* à chétotaxie thoracique complexe qui sont des groupements naturels représentés par des endogés et des troglobies.

Campodea s. str. — Presque tous les troglobies (1) rapportés à ce genre sont de grande taille (7-8 mm), mais les formes endogées auxquelles ils sont le plus intimement alliés sont à peine moins grandes qu'eux, voire égales (*C. procera*, f. typ. et var. par exemple). On ne peut donc parler ici d'augmentation de taille.

Podocampa. — Les espèces endogées ont de 2,6 à 5,5 mm, les 2 formes troglobies, *P. Jeanneli* Condé et *P. Simonini* n. sp., atteignent respectivement 7,5 et 9 mm.

Plusiocampa. — Les espèces à chétotaxie complexe montrent une augmentation assez nette de la taille. Les espèces endogées ont de 1,90 mm (*sinensis* Silvestri) à 4,5 mm (*Festae* Silvestri). Parmi les cavernicoles, les plus petits ont 4 à 5 mm (*Schweitzeri* Condé, *affinis* Condé, *latens* Condé, *Caprai* Condé, *Strouhali* Silvestri), les plus grands jusqu'à 8 ou 9 mm et, dans l'ensemble, les premiers sont moins modifiés que les seconds.

Pour conclure, on doit convenir que les troglobies les plus remarquables par leur morphologie sont aussi parmi les plus grands représentants de la famille. Il semble bien, chez les *Podocampa* et les *Plusiocampa* à chétotaxie thoracique complexe au moins, que l'augmentation de taille soit en corrélation avec le degré de spécialisation de la lignée. Cette corrélation est particulièrement saillante quand on compare des endogés à des troglobies, ou des troglobies entre eux, mais elle se manifeste aussi sans doute chez les endogés, car on constate

(1) *C. chica* Wygodzinsky de la cueva Chica, au Mexique, n'a que 4 mm de long ; il n'est pas certain d'ailleurs qu'il soit troglobie.

Source : MNHN, Paris

que *P. Festae* est à la fois le plus spécialisé et le plus grand des *Plusiocampa* endogés. Il faudrait donc interpréter l'augmentation de taille des troglobies comme une conséquence de leur spécialisation exceptionnelle et non comme un privilège exclusif.

2°) *Allongement des appendices.*

L'allongement et l'amincissement des appendices chez certains Arthropodes cavernicoles, ont frappé tous les observateurs et ces modifications, écrit JEANNEL (1943, p. 41), « ont été comparées à un véritable étiolement, analogue à celui des plantes placées à l'obscurité ». Ces caractères sont liés à l'idée que l'on se fait du « cavernicole idéal », tel qu'il a été imaginé par RACOVITZA (1907, p. 426-427), et il faut avouer que certains Campodéidés troglobies réalisent probablement le type de cavernicole le plus parfait que l'on connaisse.

VIRÉ voulant démontrer à tout prix l'adaptation cavernicole, trouva dans les Campodéidés un matériel de choix. Si les conclusions de cet auteur sont fallacieuses, il eut du moins le mérite d'attirer l'attention sur un groupe trop négligé, soit à cause de la fragilité et de l'agilité de ses représentants qui rendent leur récolte difficile, soit en raison du petit nombre de zoologistes qui se sont spécialisés dans son étude (1).

Il existe, chez les Campodéidés troglobies, une corrélation évidente entre l'allongement des antennes, des pattes et des cerques ; elle n'est d'ailleurs pas spéciale aux formes cavernicoles, mais ses effets sont particulièrement spectaculaires chez certaines d'entre elles, en raison des dimensions inusitées atteintes par ces appendices. Toutefois, à côté de troglobies très modifiés, il en est d'autres qui ne s'écartent pas sensiblement de leurs proches parents endogés. Il existe même d'assez nombreux endogés dont les appendices sont plus longs que ceux de certains troglobies, ce qui permet à DENIS d'écrire (1949, p. 183) : « L'allongement des appendices n'est pas toujours le fait des cavernicoles ».

Pareille constatation n'est pas pour surprendre, car il est bien connu que beaucoup de troglobies authentiques, appartenant à des phylums arthropodiens variés, ne présentent qu'un très petit nombre des caractères qu'il est convenu d'attribuer au « cavernicole idéal », et que par contre des endogés, voire des épigés, possèdent certains de ces caractères : longues antennes, pattes grêles, etc...

ANTENNES.

L'étude des antennes est particulièrement instructive chez les Campodéidés, car ces appendices se prêtent mieux à l'analyse statistique que les pattes ou les cerques, ces derniers étant beaucoup trop fragiles et absents ou incomplets chez bon nombre d'exemplaires, et

(1) « J'ai négligé jusqu'ici la récolte des Thysanoures, ne sachant alors à qui m'adresser pour les faire examiner... » (SAINTE-CLAIRE-DEVILLE, 1902-1903, p. 696).

Source : MNHN, Paris

les pattes ne pouvant être rapportées qu'à la longueur de l'abdomen (ou du corps), qui est variable suivant l'état d'extension du spécimen étudié.

J'envisagerai successivement le nombre des articles, la forme de ceux-ci et les organes sensoriels portés par certains d'entre eux.

Nombre. — Nul ne peut contester que les nombres les plus élevés se rencontrent chez des troglobies. Parmi les endogés, les *Lepidocampinae* ont au maximum 43 articles (*L. Poeyi* Silvestri, var. *B*), les *Hemicampinae* 33 (*Tritocampa guianae* Silvestri), les *Campodeinae* 37 (*C. (M.) Goursati* Condé). Parmi les troglobies qui sont tous, comme nous le savons, des *Campodeinae*, le maximum est de 62 chez *Podocampa Simonini* n. sp. et les antennes atteignent ou excèdent 40 articles chez beaucoup de formes appartenant aux genres *Campodea* s. str. et sous-genre *Dicampa*, *Podocampa*, *Jeannelicampa*, *Tachycampa* et *Plusiocampa* (1).

Il convient maintenant, afin d'obtenir des données plus précises, de comparer entre eux des endogés et des troglobies appartenant à une même lignée. Nous nous adresserons successivement aux *Campodea* s. str., aux *Podocampa* et aux *Plusiocampa* à chétotaxie thoracique complexe qui sont représentés avec certitude dans le domaine endogé et dans les grottes.

Campodea s. str.

C. Grassii est la seule espèce endogée du sous-genre chez laquelle on ait rencontré des antennes de 36 articles ; ce nombre, qui est certainement un maximum, a été indiqué par Silvestri (1912 *a*) et je l'ai observé chez un exemplaire de Corse où le nombre le plus fréquent est 30.

Des 5 espèces de *Campodea* s. str. qui ont été trouvées exclusivement dans les grottes, une seule, *C. chica* Wygodzinsky du Mexique a des antennes courtes (14-18 articles) ; chez les 4 autres, les antennes excèdent souvent 36 articles et peuvent en avoir jusqu'à 37 chez *C. procera* Condé, 43 chez *C. egena* Condé, 44 chez *C. majorica* n. sp., et 46 chez *C. cyrnea* Condé.

Il est bon à ce propos de comparer plus en détail les antennes de *C. Grassii* à celles de *C. cyrnea*, car ces 2 espèces sont excessivement affines, la 1re étant endogée et la 2e troglobie ; toutes deux sont communes en Corse, *cyrnea* étant inconnue ailleurs, et les nombres donnés ci-dessous se rapportent à des *Grassii* récoltés sur cette île.

Nombre d'articles.....	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Nombre de cas { *C. Grassii*	2	3	5	10	4	3	2	4	2	1										
{ *C. cyrnea*								4	6	4	8	6	3	5	3	1	1	2	1	1

(1) Les antennes du seul exemplaire connu de *Paratachycampa* sont incomplètes, l'une d'elle est brisée après le 35e article.

Source : MNHN, Paris

En dépit d'une zone de recouvrement intéressant les classes 34 à 36, il est incontestable que les antennes du troglobie ont, dans l'ensemble, plus d'articles que celles de l'endogé. Le mode est en effet de 30 chez *Grassii* et de 37 chez *cyrnea*. En ce qui concerne ce dernier, 37 est le mode obtenu en tenant compte de la f. typ. et des 3 sous-espèces *Alethae, Blandinae* et *Virgolae* ; si l'on étudie ces formes séparément, les modes sont respectivement de 37 pour la f. typ. et pour *Blandinae*, et de 40 pour *Virgolae* (1).

Podocampa.

Parmi les 15 espèces endogées, beaucoup n'ont qu'une vingtaine d'articles antennaires, 2 seulement (*P. Moroderi* Silvestri et *P. Molineti* Silvestri) peuvent en présenter 33. Chez les 2 seules formes troglobies du genre, *P. Jeanneli* Condé et *P. Simonini* n. sp., les antennes ont respectivement 37 à 39 et 58 à 62 articles.

Plusiocampa à chétotaxie thoracique complexe.

Ce groupe relativement homogène va nous permettre de confronter 7 espèces et 1 sous-espèce endogées avec 20 espèces et 2 sous-espèces troglobies (2). Dans la liste ci-dessous, les formes sont classées d'après le nombre de leurs articles antennaires, je n'indique pour chacune que le nombre maximum observé.

Formes endogées	Nombre d'articles
P. corcyraea, f. typ.	20
P. cyrnensis	21
P. exsulans	25
P. notabilis	25
P. Solerii	25
P. Lagoi	26
P. sinensis	26
P. Festae	34

Formes troglobies	Nombre d'articles
P. spelaea	? 21
P. Schweitzeri	25
P. affinis	26
P. latens	27
P. Strouhali cavicola	28
P. bulgarica	29
P. Caprai	30
P. Breuili	32
P. evallonychia	33

(1) Les 3 seules antennes complètes de la ssp. *Alethae* ont 35, 37 et 38 articles.

(2) Nous ne prendrons en considération que les sous-espèces n'ayant pas le même nombre d'articles antennaires que la f. typ.

Source : MNHN, Paris

P. Denisi	34
P. (S.) nivea	35
P. pouadensis, f. typ.	35
P. provincialis	36
P. Bonadonai	37
P. pouadensis Bonneti	37
P. Grandii	38
P. Balsani	40
P. Strouhali, f. typ.	41
P. Fagei	42
P. dargilani	48 (1)
P. (S.) Remyi	52
P. (? S.) Bureschi	54

Si l'on ne peut évidemment établir une distinction absolue entre endogés et troglobies en se fondant sur la longueur des antennes, on doit reconnaître que les antennes de plus de 30 articles sont exceptionnelles chez les premiers (1 forme sur 8) et relativement communes chez les seconds (15 formes sur 22).

On obtient encore un résultat analogue en opérant avec le groupe hétérogène des *Plusiocampa* à chétotaxie thoracique typique. Chez aucune des 5 espèces endogées les antennes ne dépassent 25 articles, tandis qu'elles excèdent 30 articles chez 9 sur 13 des troglobies (2), le maximum étant 47 (chez *Español* Condé).

Forme. — J'ai déjà indiqué (ch. II) l'allongement remarquable des articles antennaires chez certains troglobies, mais on en connaît aussi chez lesquels ils ne sont pas plus longs que chez les endogés. On peut mettre en évidence cet allongement en comparant un endogé et un troglobie phylétiquement proches (*C. Grassii* et *C. cyrnea*) ou en confrontant 2 troglobies affines, mais dont l'un est plus spécialisé que l'autre (*P. Balsani* et *P. dargilani*) ; on constate que la forme qui possède les articles les plus allongés est aussi celle qui en a le plus grand nombre.

Organes sensoriels. — Le sensille subcylindrique de l'article III ne subit aucune modification, le flagelle des trichobothries a une tendance à s'allonger chez les troglobies, mais c'est surtout le développement de l'organe cupuliforme apical qui est remarquable, car si on ne l'observe pas chez tous les cavernicoles, on ne l'a noté chez aucun endogé.

Pattes et cerques.

L'étude de ces appendices conduit aux mêmes conclusions que celle des antennes. En effet, si les troglobies n'ont pas tous des pattes et des cerques spécialement allongés, les plus longs et les plus grêles

(1) Viré (1899) cite un exemplaire à 50 articles provenant de la grotte de Dargilan et un autre à 52 articles pris dans l'aven de Banicous sur le Causse Méjean (Lozère). Ces nombres devront être confirmés.

(2) Les antennes de *P. Henroti* Condé sont inconnues.

Source : MNHN, Paris

rencontrés dans le groupe appartiennent pourtant à certains d'entre eux.

Dans une lignée homogène (*Campodea* s. str., *Podocampa*, *Plusiocampa* à chélotaxie complexe), cet allongement se manifeste d'une façon indéniable ; les cerques peuvent être 2 fois plus longs que le corps chez *C. cyrnea* Condé et *C. egena*, 3 fois plus longs chez *Podocampa Simonini* n. sp., *Plusiocampa (S.) nivea* Joseph et *P. (S.) Remyi* Condé, ces dimensions étant inconnues non seulement chez les représentants endogés de ces genres, mais encore chez tous ceux de la famille.

Interprétation.

Beaucoup d'auteurs ont voulu voir, dans l'allongement des appendices tactiles (antennes, cerques) des troglobies, et même dans celui de leurs pattes, des compensations à l'impossibilité de voir. Cette interprétation est particulièrement insoutenable en ce qui concerne les Campodéidés dont tous les représentants sont aveugles et vivent à l'obscurité totale qui règne aussi bien dans les fissures superficielles que dans les fentes profondes. Viré (1899, p. 85) écrit que les pattes des *Campodea* cavernicoles « se développent sans doute surtout pour pouvoir supporter le poids croissant des antennes et des *cerci*, et fournir en même temps une plus large base de sustentation à l'animal... » Racovitza (1907, p. 411) a fait justice de cette interprétation et pense que l'élongation des pattes chez les troglobies « a certainement pour effet une rapidité plus grande des mouvements, très utile à l'animal privé de vue, soit pour capturer une proie, soit pour fuir un ennemi... » ; Viré (1899, p. 84) exprime une opinion radicalement opposée : « Cependant cet allongement des pattes n'est sans doute pas nécessité par l'agilité plus grande nécessaire à certains cavernicoles pour atteindre leur proie. Ces animaux (il s'agit des Campodéidés) ne paraissent guère se nourrir que de champignons inférieurs et de moisissures... »

Il est possible, encore que cela ne soit pas prouvé, que les Campodéidés troglobies à longues pattes soient capables de courir plus vite que les autres, mais ils ne semblent tirer aucun avantage de cette faculté présumée, bien au contraire. On remarque en effet que les troglobies les plus hypertéliques ont une aire de répartition beaucoup plus restreinte que les autres ; on peut citer en exemple les couples suivants : *Plusiocampa dargilani* Moniez et *P. Balsani* Condé, dans les Causses ; *P. Strouhali* Silvestri, f. typ. et sa ssp. *cavicola* Stach, dans les Alpes d'Autriche ; *P. Sollaudi* Denis et *Hystrichocampa Pelletieri* Condé dans le Jura.

En fait, il faut interpréter avec Jeannel (1943, p. 99) les remarquables modifications de certains troglobies comme l'aboutissement d'orthogénèses qui se sont déroulées sans entraves pendant des millénaires, dans le milieu éminemment stable que constitue le domaine hypogé. Il est bien entendu que ces orthogénèses ne se sont pas manifestées avec la même intensité dans toutes les lignées ni chez tous les représentants d'une lignée donnée. Il est clair aussi que le degré de

Source : MNHN, Paris

développement des appendices est davantage lié au potentiel évolutif de la lignée ou de l'espèce qu'à son ancienneté ; nous verrons que les Campodéidés troglobies les plus modifiés ne sont vraisemblablement pas les plus anciens cavernicoles de la famille, et il n'est pas du tout exclu qu'ils aient commencé leur évolution avant de gagner le domaine profond. C'est ainsi que *Plusiocampa Festae* Silvestri, des îles égéennes, présente une élongation des appendices beaucoup plus marquée que certains troglobies de la même lignée.

3°) *Forme des griffes.*

Lorsque l'on aborde l'étude des *Plusiocampa* à chétotaxie thoracique complexe, on est frappé par le développement des crêtes latéro-tergales des griffes chez les espèces troglobies. Toutes en effet, quel que soit le degré d'allongement de leurs appendices, possèdent des crêtes larges, ornées de fines stries, qui forment, à la griffe postérieure, un talon recouvrant souvent l'apex du tarse. Chez les formes endogées, au contraire, les crêtes sont réduites dépourvues d'ornementation et ne constituent jamais de talon. On peut donc admettre que, dans cette lignée, un critère morphologique permet de reconnaître un troglobie d'un endogé, sans préjuger toutefois que le développement des crêtes soit lié à la vie cavernicole. On connaît en effet des endogés, notamment les *Haplocampa*, qui ont d'aussi belles crêtes que des troglobies.

Parmi les lignées que j'ai groupées sous le nom de *Plusiocampa* à chétotaxie thoracique typique, il existe de nombreux stades dans le développement des crêtes. Les 4 espèces endogées et 5 troglobies en ont de très réduites, non ornementées ; 5 troglobies en possèdent de plus grandes ; 4 autres enfin, peuplant exclusivement les cavernes de la région des Appalaches, présentent des crêtes très développées et ornées de stries, formant un talon bien différencié à la griffe postérieure. Il semble évident ici que l'aptitude à développer de grandes crêtes est l'apanage de certaines lignées, mais il reste à expliquer pourquoi les formes à larges crêtes sont cantonnées dans les cavernes.

Si l'on s'adresse à présent aux 5 genres exclusivement troglobies, on constate que 4 d'entre eux ont des crêtes latérales, le seul qui n'en possède pas, *Jeannelicampa*, étant intimement allié à *Tachycampa*, mais plus primitif que lui.

Force nous est donc de reconnaître qu'il existe, dans les grottes, un pourcentage très élevé de Campodéidés à crêtes latérales (37 espèces troglobies sur 48 décrites) appartenant à des lignées diverses et que, dans une lignée donnée, les crêtes les plus volumineuses appartiennent à des troglobies.

On peut penser que ces formes sont des reliques de faunes disparues du domaine endogé. Les *Haplocampa* actuels, nivicoles pour la plupart, qui sont de loin les endogés porteurs des plus larges crêtes, pourraient alors nous donner une idée de ce que furent les souches endogées de certains de nos troglobies. On peut supposer aussi que

Source : MNHN, Paris

l'hypertélie des crêtes de certains troglobies est l'aboutissement d'orthogénèses, analogues à celles qui ont conduit à l'allongement parfois démesuré des appendices, dont le déroulement a été favorisé par la constance du milieu cavernicole. Ce processus pourrait intervenir indépendamment de l'allongement des appendices ou au contraire aller de pair avec lui. On expliquerait ainsi la présence de larges crêtes chez les troglobies à appendices courts (*P. Schweitzeri* Condé, *P. affinis* Condé), de crêtes modestes chez des formes très modifiées (*P. Bureschi* Silvestri) et enfin un parallélisme entre l'élongation des appendices et le développement des crêtes, particulièrement frappant chez les 2 couples d'espèces affines : *P. Drescoi* Condé et *P. Coiffaiti* Condé d'une part, *P. Jonesi* Condé et *P. nearctica* Silvestri d'autre part.

4°) *Soies prétarsales.*

Elles ne manquent chez aucun troglobie, mais ne présentent aucune modification particulière. Tout au plus peut-on citer pour mémoire les soies d'*Hystrichocampa* Condé dont les caractères sont uniques.

5°) *Chétotaxie.*

Chez certains troglobies (des *Plusiocampa* à chétotaxie complexe, *Hystrichocampa, Jeannelicampa, Tachycampa*) les soies de revêtement se couvrent de barbules plus ou moins denses.

La répartition des macrochètes notaux du thorax et de l'abdomen est très variable selon les genres et les espèces, mais ne présente en aucun cas des caractères propres aux troglobies. Les sternites abdominaux au contraire, montrent parfois une multiplication des macrochètes inconnue chez les endogés ; cette néotrichie a été signalée chez *Plusiocampa dargilani* Moniez, les *Stygiocampa* (sous-genre de *Plusiocampa*), *Juxtlacampa, Jeannelicampa* et *Tachycampa* (cf. ch. II).

Chez quelques *Plusiocampa* troglobies, le tibia III porte 3 macrochètes sternaux, ce qui ne s'est rencontré chez aucun endogé ; chez *Hystrichocampa* enfin, la chétotaxie du fémur et du tibia III est très aberrante (cf. ch. II).

D. Faunes.

Région paléarctique (= Eurasie).

Les cavernes de la région paléarctique, relativement bien connues, abritent une riche faune de Campodéidés troglobies appartenant pour la plupart au grand genre *Plusiocampa*.

J'étudierai successivement la France continentale, en y annexant le versant suisse du Jura et le revers espagnol des Pyrénées, qui ne peuvent en être séparés du point de vue qui nous intéresse ; l'Europe centrale et les Balkans, la Crimée, l'Italie moyenne, l'Ibérie, les îles de la Méditerranée et l'Afrique septentrionale.

Source : MNHN, Paris

1°) *France continentale.*

Les seuls documents que l'on possède se rapportent à des grottes situées à l'E d'une ligne unissant Nancy à Biarritz. Parmi les quelques grottes du reste de la France qui ont été explorées par des naturalistes, une seule en effet, la Cave à Margot (Mayenne, *Biosp.* 461) a fourni des « Thysanoures », qui sont peut-être des Campodéidés, mais dont l'étude n'a pu encore être faite. En outre, VIRÉ (1896 *b*) a cité un exemplaire de « *Campodea staphylinus* » pris dans les Catacombes de Paris, sous la rue de Fleurus, en notant : « Au rebours du Jura, l'espèce paraît rare ici ».

Lorraine, Champagne, Bourgogne.

Des Campodéidés ont été recontrés dans 5 grottes seulement (2 de Meurthe-et-Moselle, 1 de Haute-Marne, 2 de Côte-d'Or) ; ils semblent y être fort rares puisque 7 exemplaires au total ont été recueillis. Tous sont des *Plusiocampa humilis* Condé, forme à large répartition en France continentale. Les grottes Sainte-Reine et les grottes Jacqueline, situées dans la vallée de la Moselle près de Pierre-la-Treiche (Meurthe-et-Moselle), vers 48°39', marquent actuellement la limite septentrionale des Campodéidés troglobies.

Jura.

3 espèces principales peuplent les très nombreuses grottes et cavités artificielles (anciennes mines) de ce massif. L'aire de *Plusiocampa Sollaudi* Denis s'étend du N au S sur un peu plus de 300 km, de la grotte de Combe l'Epine, près de Calmoutier (Hte-Saône) à la grotte de la Luire près de Saint-Agnan-en-Vercors (Drôme). A l'E, l'espèce a été trouvée en Suisse jusqu'à la grotte de Lajoux, dans les Franches Montagnes ; ses stations les plus occidentales sont dans l'Ain (région de Poncin), l'Isère (grotte de La Balme) et la Drôme (Vercors occidental). Très abondante dans la zone profonde de la plupart des cavernes, où on la rencontre soit à l'air libre, soit sous les pierres ou entre les strates d'argiles, cette espèce est de loin la plus commune du massif jurassien.

P. Bourgoini Condé au contraire n'est connu que de quelques grottes de la région de Poncin et, plus au N, de la grotte des Faux-Monnayeurs (Doubs) et de la grotte de Moron (Doubs neuchâtelois, près du Locle). Il cohabite généralement avec *P. Sollaudi*.

Hystrichocampa Pelletieri Condé enfin a été recueilli exclusivement dans 9 grottes qui s'inscrivent dans un triangle, d'une soixantaine de kilomètres de côté, ayant pour sommets Besançon au N, Champagnole (Jura) au S et la grotte de Moron à l'E. Cette distribution est actuellement inexplicable. L'espèce cohabite presque partout avec *P. Sollaudi* et, dans la grotte des Faux-Monnayeurs et dans celle de Moron, avec *P. Bourgoini*.

Je rappelle enfin la capture, dans la grotte de La Balme, d'un spécimen que j'ai rapporté (1951 *a*) à mon *Plusiocampa humilis*. C'est

Source : MNHN, Paris

la seule forme troglobie qui ait été prise de part et d'autre du sillon rhodanien.

Provence, Alpes-Maritimes.

2 *Plusiocampa* dont les aires sont largement séparées, peuplent les grottes creusées dans les calcaires de la chaîne pyrénéo-provençale. *P. provincialis* Condé, f. typ. et sa ssp. *praedita* Condé peuplent respec-

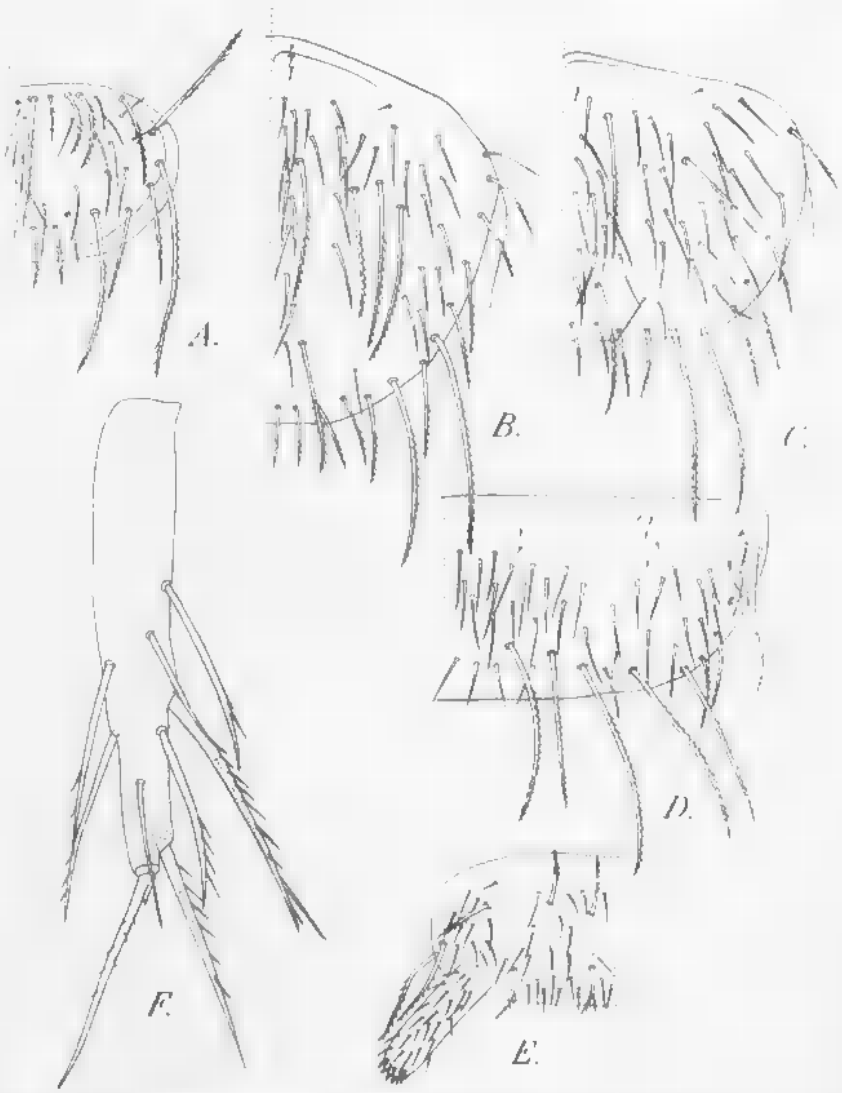


FIG. 32. — *Plusiocampa Bonadonai* Condé, troglobie des Alpes-Maritimes, ♀ de la grotte de Valferrière. — *A.* Pronotum. — *B.* Mésonotum. — *C.* Métanotum. — *D.* Tergite V. — *E.* Sternite I. — *F.* Style VI, face latérale. *F.* × 430 ; les autres 100 (réd. 1/2).

Source : MNHN, Paris

tivement le massif de Marseilleveyre (Bouches-du-Rhône) et la région d'Ollioules près de Toulon (Var).

P. Bonadonai Condé est l'hôte des cavernes des environs de Daluis et de Séranon (Alpes-Maritimes).

Cévennes, Languedoc.

Cet ensemble particulièrement complexe, difficile à limiter géographiquement, n'abrite pas moins de 5 formes troglobies appartenant à 3 lignées.

Les grottes de l'Ardèche et celles du Gard, situées à l'E d'une ligne unissant Saint-Jean-du-Gard à Saint-Hyppolyte-du-Fort hébergent régulièrement *C. (C.) procera* Condé, f. typ., qui n'a été trouvé nulle part ailleurs et dont la station la plus septentrionale est la grotte de Tourange (Ardèche, *Biosp.* 1180). Toutefois, l'aven de Paulin (commune de Sainte-Anastasie, Gard) a fourni un exemplaire de *Plusiocampa pouadensis Bonneti* Condé et aucun *C. procera* ; *P. pouadensis Bonneti* se trouve là à la limite orientale de son aire qui s'étend jusqu'en Catalogne (Condé 1951 *c*) avec 2 stations dans l'Hérault (Condé 1948 *h*).

Les Causses Majeurs, large bande étendue du S au N de Lodève à Mende, les Causses Médians, étendus de l'E à l'O, entre les cours du Lot et de l'Aveyron, de Séverac-le-Château à Rodez (cf. Lagarrigue 1951), et la vallée de l'Hérault sont le domaine de *Plusiocampa Balsani* Condé qui abonde dans la plupart des grottes ; l'espèce atteint la région côtière au « Trou du Renard » (com. Bouzigues, ct. Mèze, Hérault).

Cohabitant avec *P. Balsani*, mais excessivement localisé, *P. dargilani* Moniez n'est connu avec certitude que de la grotte de Dargilan et de l'aven de Hures qui est situé à 8 km. environ à vol d'oiseau au NE de la caverne précédente, sur le causse Méjean (Lozère).

Les Causses Mineurs, qui s'étendent à l'O de la faille de Villefranche-de-Rouergue, ont une faune absolument différente. Les *Plusiocampa* du groupe *dargilani* y font défaut et le seul troglobie connu est *Plusiocampa humilis* Condé qui a été rencontré dans 2 grottes du Lot (Condé 1949 *e*) et dont il a déjà été question à propos du Nord-Est de la France et du Jura.

Si l'on compare la répartition des *Plusiocampa* à celle des *Oritoniscus*, *Speotrechus* et *Duvalius* (Lagarrigue, 1951, p. 143, fig. 2) on constate qu'elle ne se superpose exactement à aucune. Les *Plusiocampa* du groupe *dargilani* auraient cependant une distribution assez analogue à celle de l'Isopode troglophile *Oritoniscus Delmasi* Vandel (qui manque dans l'Ardèche et les Causses Mineurs), quoique beaucoup plus étendue. D'autre part, si les aires de *P. Balsani* et du Tréchide troglobie *Speotrechus Mayeti caussicola* Jeannel coïncident assez bien sur les Causses Majeurs et Médians, la présence dans l'Ardèche de *Mayeti* Abeille, f. typ. contraste avec l'absence totale de *Plusiocampa* dans cette région. Par contre, on pourrait rapprocher la répartition de *S. Mayeti* Abeille de celle de *C. (C.) procera* Condé, car on

Source : MNHN, Paris

sait que ce dernier est représenté sur les Causses par une sous-espèce troglophile.

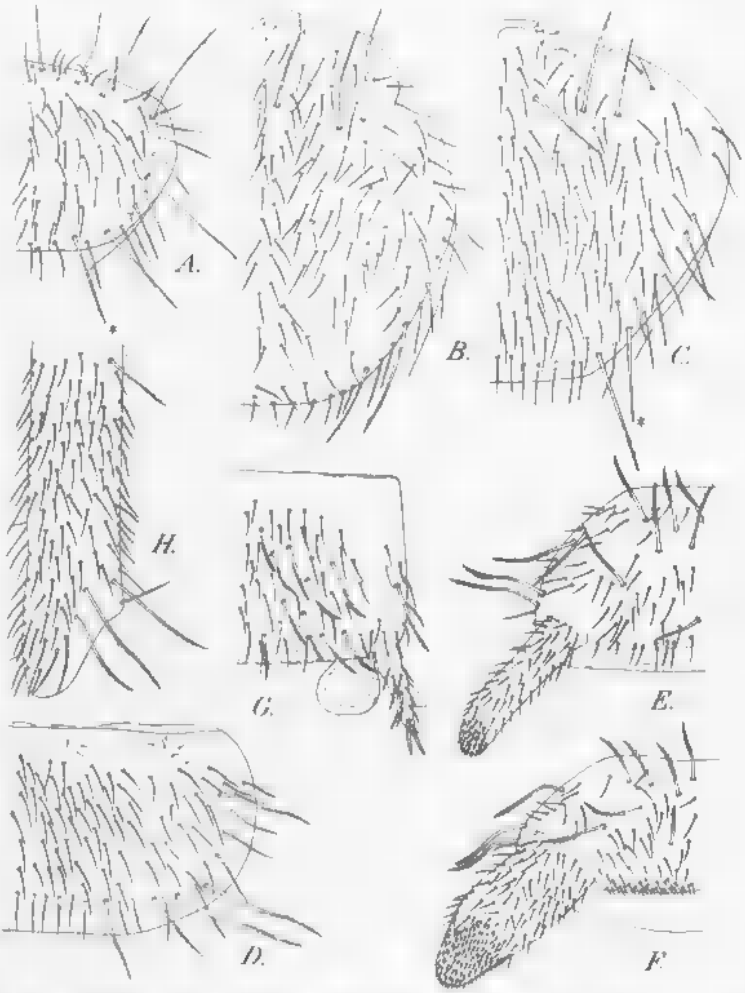


Fig. 33. — *Plusiocampa dargilani* Moniez, troglobie des Causses Majeurs, exemplaires de la grotte de Dargilan. — *A*. Pronotum. — *B*. Mésonotum. — *C*. Métanotum. — *D*. Tergite V. — *E*. Sternite I de la ♀. — *F*. Sternite I du ♂ ; le champ glandulaire latéro-interne de l'appendice a été omis sur cette figure faite à faible grossissement. — *G*. Sternite VI. — *H*. Moitié distale du fémur III, face antérieure : le macrochète tergal est brisé.
Les macrochètes marqués d'un astérisque sont fluctuants. × 100 (réd. 1/2).

Pyrénées.

Il convient d'examiner séparément les Pyrénées orientales et le reste de la chaîne, car les peuplements sont absolument distincts.

Pyrénées orientales. — Les grottes sont peuplées par *Plusiocampa pouadensis* Denis, f. typ. et ses sous-espèces *Fourèsi* n. ssp.,

Source : MNHN, Paris

Bonneti Condé et *Leóni* Condé ; les 2 premières formes ne sont connues que du versant français (grottes de Pouade et de Sirach), la 3e est en France et en Espagne, la dernière est du versant espagnol seulement (Condé 1951 *c*).

Il existe donc une parenté évidente entre la faune de cette portion de la chaîne et celle du Languedoc et des Cévennes ; non seulement les espèces appartiennent au même groupe de *Plusiocampa*, mais encore la ssp. *Bonneti* est commune aux deux régions.

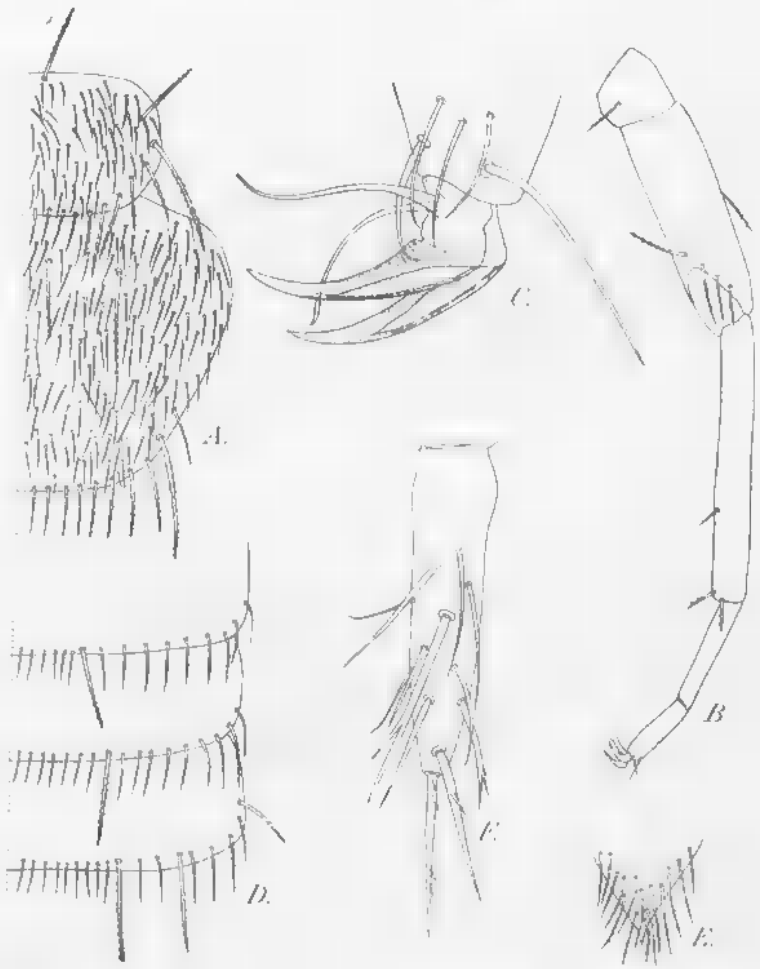


Fig. 34. — *Plusiocampa Espanoli* Condé, troglobie des Pyrénées occidentales espagnoles, ♀ de la cueva de Manaria. *A*. Pro- et mésonotum. — *B*. Patte III à partir du trochanter, face antérieure. — *C*. Extrémité distale du tarse III et prétarse, face antérieure. — *D*. Tergites III à V (soies de revêtement non représentées). — *E*. Valvule supra-anale. — *F*. Style II, face sternale. *A*, *D* × 100 ; *B* × 70 ; *C* × 600 ; *E* × 180 ; *F* × 400 (réd. 1/2).

Source : MNHN, Paris

Pyrénées centrales et occidentales. – Les 7 espèces troglobies qui en sont connues sont des *Plusiocampa* à chétotaxie thoracique typique (5 espèces) et des *Podocampa* (2 espèces).

Dans la portion centrale de la chaîne, de Bagnères-de-Bigorre à l'O à Saint-Girons à l'E, les grottes abritent régulièrement *Plusiocampa Vandeli* Condé, f. typ. et sa ssp. *longiseta* Condé, et *Podocampa Jeanneli* Condé. En outre, une forme apparemment peu répandue, *Plusiocampa Drescoi* Condé, a été découverte dans la grotte de Ganties-Montespan (Haute-Garonne) et n'a pas été retrouvée ailleurs, ses affinités très étroites avec *P. Coiffaiti* Condé, des Pyrénées occidentales, méritent d'être soulignées.

A l'E de l'aire occupée par les 3 espèces précédentes, dans la région de Foix (Ariège), les grottes explorées (grotte de Ste-Hélène, *Biosp.* 304 ; grotte de Labouiche) ont fourni exclusivement *Plusiocampa cognata* Condé qui appartient au même groupe que *P. humilis* Condé.

Je ne possède que peu de documents concernant les Pyrénées occidentales françaises ; une seule espèce, *P. Coiffaiti*, a été prise dans une seule grotte (grotte d'Ayssaguer, Basses-Pyrénées).

Une lignée voisine de celle de *Coiffaiti* se retrouve au Pays basque espagnol, où elle est représentée par *P. Español*i de la cueva de Mañaria (Vizcaya). Enfin, les grottes du Guipuzcoa (cuevas de Hernialde, *Biosp.* 710, 785 ; Mendicute, *Biosp.* 714, 783) hébergent l'extraordinaire *Podocampa Simonini* n. sp.

2°) *Europe centrale, Balkans.*

Le peuplement des grottes de l'arc alpin est particulièrement homogène ; il est constitué en effet exclusivement par les *Plusiocampa* du groupe *Strouhali*. La répartition de *Strouhali* f. typ. et de sa ssp. *cavicola* a été étudiée par Vornatscher (1943, 1950) et l'on trouvera encore des renseignements sur 2 formes de ce groupe (*cavicola* Stach et *Caprai* Condé) dans le récent travail de Janetschek (1952).

Les Dinarides, au contraire, possèdent une faune cavernicole très variée, comprenant des *Plusiocampa* à chétotaxie thoracique complexe appartenant à 3 lignées. Il faut mettre au premier rang les *Stygiocampa* qui sont propres à cette région et sont des formes ultra-évoluées ; *Plusiocampa Denisi* Condé, d'Herzégovine, est, comme je l'ai déjà indiqué, une espèce bien à part, peut-être alliée aux *Stygiocampa* ; enfin le groupe *bulgarica*, répandu en Herzégovine, dans le Sandjak de Novi Pazar et s'étendant à l'E jusqu'en Bulgarie, comprend des formes peu modifiées se rattachant sans peine aux *Plusiocampa* endogés.

C. (*Dicampa*) *frenata* Silvestri, qui n'est connu que de la grotte Jaworec, sur le Stara-Planina (Bulgarie), où il cohabite avec *P. bulgarica* Silvestri, n'est peut-être qu'un troglophile.

Source : MNHN, Paris

3°) *Crimée.*

La grotte U-el-Choba abrite des Campodéidés appartenant aux genres *Campodea* et *Plusiocampa*. *C.* (*D.*) *taurica* Silvestri se signale, parmi les *Dicampa*, par ses antennes qui peuvent posséder 40 articles, mais aucun caractère important ne l'écarte des autres représentants du sous-genre. *Plusiocampa evallonychia* Silvestri se rattache aux *Plusiocampa* à chétotaxie complexe de mon groupe III, mais la présence de 2 macrochètes tergaux au fémur III l'isole de toutes les autres espèces.

4°) *Italie moyenne.*

Les grottes du N de l'Italie (Lombardie, Trentin) appartiennent à l'arc alpin et les 2 Campodéidés troglobies qui en sont connus sont caractéristiques de cette chaîne (*P. Caprai* Condé, *P. Grandii* Silvestri).

En Italie moyenne, aucun Campodéidé cavernicole n'a été signalé jusqu'ici. Il en existe cependant, mais paraissent fort rares. S. Patrizi m'a communiqué le seul exemplaire qu'il ait recueilli dans la grotte dell'Inferniglio près de Subiaco, à une cinquantaine de km à l'E de Rome. Ce spécimen a malheureusement été monté dans le baume et ne peut faire actuellement l'objet d'une diagnose spécifique, mais l'on peut affirmer qu'il s'agit d'un *Plusiocampa* qui semble bien se rapprocher du sous-groupe *bulgarica* (1).

5°) *Ibérie.*

Presque tous les troglobies décrits de cette péninsule proviennent de la chaîne pyrénéenne et ont été étudiés avec celle-ci. Je mentionne seulement ici *Campodea* (*C.*) *egena* Condé, découvert dans le massif de Montserrat (cuevas del Salitre, *Biosp.* 220) qui appartient à une lignée bien différente de celle des autres troglobies ibériques et se rapproche de *C.* (*C.*) *procera* Condé.

6°) *Iles de la Méditerranée.*

Les cavernes de Corse et de 2 Baléares (Majorque, Ibiza) ont révélé une intéressante faune de Diploures.

Corse.

Les grottes de cette île nous sont particulièrement bien connues grâce aux patientes recherches de Remy. Parmi les 15 grottes obscures, toutes situées dans la moitié E de l'île et disséminées entre le cap Corse et Bonifacio, qui ont été visitées par ce Zoologiste, 9 hébergaient des Campodéidés ; on notera que toutes les grottes à Campodés se trouvent au N de Francardo, soit dans le tiers nord de la Corse. Tous les exemplaires recueillis, soit plus de 40, se rapportent à la même

(1) Cette forme a été décrite depuis (1954 *d* de l'addendum) sous le nom de *P. romana* n. sp.

Source : MNHN, Paris

espèce, *C. (C.) cyrnea* Condé, mais se répartissent entre 4 formes principales groupées deux à deux et auxquelles j'ai donné valeur de sous-espèces (1948 *i*). La f. typ. et la ssp. *Alethae* Condé sont du versant oriental du cap Corse, entre Pietracorbara et Furiani ; les ssp. *Blandinae* Condé et *Virgolae* Condé sont respectivement dans le Nebbio et dans la partie moyenne du bassin du Golo.

L'absence totale de *Plusiocampa* dans ces récoltes méthodiques est assez surprenante et ne peut s'expliquer que par la carence réelle de ce groupe, pourtant si répandu dans les grottes de la région méditerranéenne, ou au moins par une rareté insolite de ses représentants. Par contre, les *Plusiocampa* endogés sont assez communs en Corse ainsi qu'il a été dit plus haut.

Baléares.

2 espèces ont été découvertes par Henrot à Majorque. *Campodea (C.) majorica* n. sp. et sa ssp. *interjecta* vivent respectivement dans la cueva de Can Sion et la cueva de las Maravillas qui s'ouvrent, à peu de distance l'une de l'autre, sur le versant oriental de la chaîne montagneuse calcaire qui borde la côte nord-ouest de l'île ; ces cavernes hébergent encore *Plusiocampa Fagei* n. sp.

Si les affinités de *P. Fagei* sont encore assez imprécises, *C. (C.) majorica* est excessivement voisin de *C. (C.) cyrnea* Condé, de Corse, et cette constatation atteste une certaine homogénéité dans le peuplement de ces îles.

A Ibiza, la cova dels Regals (*Biosp.* 697) visitée et décrite jadis par l'Abbé Breuil (in Jeannel et Racovitza, 1918) recèle l'intéressant *Plusiocampa Breuili* n. sp., déjà mentionné par ce spéologue dans sa description de la caverne, et dont Español a recueilli une ♀ à mon intention. Les affinités de l'espèce sont encore incertaines dans le détail, mais elle se rapporte sans hésitation — comme du reste *P. Fagei* — au groupe méditerranéen des *Plusiocampa* à chétotaxie complexe.

7°) *Afrique septentrionale.*

Les 2 troglobies qui en sont connus sont voisins l'un de l'autre, mais très différents de tous ceux qui ont été rencontrés dans les autres régions du bassin méditerranéen et l'histoire de leurs lignées ne peut être élucidée actuellement.

Tachycampa Lépineyi Silvestri a été recueilli dans 4 grottes du Moyen-Atlas, situées au S de Taza, *Jeannelicampa stygia* n. sp. est d'une grotte des environs d'Oran (ravin de Misserghin).

Région néarctique.

Aux Etats-Unis, les 5 troglobies décrits appartiennent aux cavernes de la région des Appalaches (Condé, 1949 *a*) et constituent un groupe homogène de *Plusiocampa* (section B, groupe VI).

2 espèces sont propres aux cavernes du « Cumberland Plateau » qui s'étend, à l'O de la chaîne des Appalaches, à travers le Kentucky.

Source : MNHN, Paris

le Tennessee et l'Alabama : *P. nearctica* Silvestri de Mammoth cave et d'Indian cave, et *P. Jonesi* Condé de Dunbar's cave, ces 3 grottes s'ouvrant sur les plateaux du Kentucky entre l'Ohio et Cumberland river.

3 espèces peuplent la chaîne des Appalaches : *P. Fieldingi* Condé dans la région moyenne de la chaîne (Mac Clung's cave, Arbuckle's cave), *P. Henroti* Condé et *P. Valentinei* Condé dans la portion méridionale. Ces 2 dernières formes ne cohabitent pas, la première étant de Shelta cave, la seconde d'Aladdin cave et de Cave Spring cave, mais la question est à reprendre sur des récoltes beaucoup plus abondantes.

Au Mexique, *Paratachycampa Boneti* Wygodzinsky et *Parallocampa cavernicola* Wygodzinsky sont de la gruta de Garcia (Nuevo León), *Campodea (C.) chica* Wygodzinsky de la cueva Chica (San Luis Potosi), *Plusiocampa atoyacensis* Wygodzinsky de la cueva de Atoyac (Veracruz) et *Juxtlacampa juxtlahuacensis* Wygodzinsky de la cueva de Juxtlahuaca (Guerrero).

E. Peuplement de la région méditerranéenne.

J'envisagerai exclusivement le peuplement de la région méditerranéenne, parce que celle-ci est la seule sur laquelle nous possédions des documents relativement abondants.

On sait que l'évolution souterraine a eu, dans cette région, une ampleur extraordinaire qui semble n'avoir été égalée nulle part ailleurs. « Cela tient sans doute, écrit Jeannel (1942), à ce que les lignées méditerranéennes, venues de contrées lointaines au début du Tertiaire, ont évolué sous un climat équatorial, chaud, humide et constant. Le refroidissement progressif du climat après l'Eocène, apportant des écarts thermiques, a certainement été la cause que les lignées ont cherché des conditions de température égale et d'humidité constante dans le domaine souterrain. Et le Glaciaire n'a fait qu'accélérer les évolutions commencées depuis l'Oligocène ». En ce qui concerne les Campodéidés, on conçoit très bien que les ancêtres endogés de nos troglobies actuels aient gagné, par la voie des fissures du sol, le réseau des fentes profondes où ils se sont trouvés à l'abri des perturbations climatiques qui retentissaient sur les conditions de vie du domaine endogé.

L'étude des faunes d'Arthropodes, surtout celles de Coléoptères, a révélé que la plupart des lignées souches de nos troglobies ont colonisé la Mésogéide tertiaire ou ses fragments.

En Méditerranée occidentale, le peuplement s'est effectué, très schématiquement, en deux étapes principales.

1) Au Montien, immense période géocratique évaluée à quelques 5 millions d'années, des lignées venues les unes de l'Angarie, les autres de la Gondwanie, prospèrent sur la Mésogéide, vaste socle, couvert de forêts chaudes et humides, s'étendant des monts Cantabres au Caucase et séparé de l'Egéide méridionale par le bras de mer du Sillon transégéen. Des éléments de cette faune montienne, fixés au sol plus ou

Source : MNHN, Paris

moins précocement, subsistent de nos jours dans les grottes des massifs qui sont restés exondés pendant les grandes transgressions marines du Nummulitique. Tels sont, par exemple, les *Aphaenops* et les *Geotrechus* pyrénéens, les *Rogerella* du Jura, les *Aphaenopsis* des Dinarides.

2) Au Lutétien, la transgression des mers du géosynclinal alpin submerge les terres qui correspondent, *grosso modo*, à l'actuelle péninsule italienne, coupant la Mésogéide en deux : Tyrrhénide à l'ouest, Egéide septentrionale à l'est. La Tyrrhénide, l'Egéide septentrionale et l'Egéide méridionale sont isolées les unes des autres et leurs faunes poursuivent séparément leur évolution.

Au Burdigalien, la Tyrrhénide est submergée, mais au Pontien elle est redevenue continentale ; à la même époque, l'assèchement du Sillon transégéen, commencé au Tortonien, permet des échanges fauniques entre les Egéides et le retrait des mers du géosynclinal rend possible de grandes migrations qui partent des Egéides pour se répandre sur la Tyrrhénide. De là, certaines lignées effectuent une migration centrifuge qui les conduit notamment en Catalogne, dans la région des Causses et en Provence. Souvent, les nouveaux venus refoulent devant eux les vieilles lignées installées depuis le Montien.

Deux exemples classiques de ces migrations égéidiennes, suivies de migrations centrifuges sur la Tyrrhénide, nous sont donnés par les *Duvalius* s. str. (Coléoptères Tréchidés) et les *Dolichopoda* (Orthoptères Gryllacridés) ; ces faits ont été mis en évidence et magistralement exposés par JEANNEL (1943, 1947).

Il existe une similitude assez troublante entre la géonémie des *Duvalius* s. str. et des *Dolichopoda*, d'une part, et celle des *Plusiocampa* à chétotaxie complexe d'autre part.

Les représentants endogés et cavernicoles de cette lignée sont particulièrement abondants sur les vestiges des Egéides, au nord et au sud du Sillon transégéen ; vers l'ouest, les endogés ne dépassent pas la Corse, tandis que les troglobies atteignent la bordure orientale des Pyrénées.

Dans la région dinarique, qui faisait partie de l'Egéide septentrionale, les *Plusiocampa*, comme beaucoup d'autres lignées, ont manifesté une évolution souterraine intense aboutissant aux formes ultra-évoluées que sont les *Stygiocampa*. Il est possible que les *Plusiocampa* de l'Egéide méridionale (îles de l'Egée) soient des émigrés de l'Egéide septentrionale, mais on ne peut en donner la preuve actuellement.

Parvenus sur la Tyrrhénide, ils y ont laissé des reliques, notamment aux Baléares, (*Plusiocampa Breuili*, *P. Fagei*), tout comme les *Duvalius* en Sardaigne (*D. sardous* Dod.) (1) ; puis des migrations centrifuges les ont conduits dans les Pyrénées orientales et en Catalogne (*P. pouadensis*), dans la région des Causses (*P. Balsani*, *P. dargilani*) et en Provence (*P. provincialis*, *P. Bonadonai*).

(1) La découverte récente de *P. provincialis* en Sardaigne (1953 *c* de l'addendum) accentue encore le parallèle.

Source : MNHN, Paris

Comme les autres migrations pontiennes (cf. JEANNEL 1947, p. 90), celle des *Plusiocampa* n'a pas atteint la chaîne des Pyrénées proprement dite et seule les parties basses de l'extrémité orientale ont été colonisées. On peut appliquer textuellement à nos *Plusiocampa* ce qu'écrit JEANNEL (1947, p. 83) à propos des *Dolichopoda* : « une espèce a colonisé les Pyrénées orientales, mais sans pénétrer plus loin dans l'intérieur de la chaîne ».

Si l'absence de *Plusiocampa* à chétotaxie complexe dans les régions centrale et occidentale des Pyrénées parle en faveur d'un peuplement pontien, la présence d'un troglobie de cette lignée en Italie centrale est aussi un argument à l'appui de cette thèse. Il n'est que de citer JEANNEL (1943, p. 302). « La faune troglobie de presque toute la péninsule italienne [l'extrême sud excepté] est formée de lignées récentes ; les plus anciennes sont d'âge pontien. Cela s'explique aisément, car toute l'Italie fut submergée par les grandes transgressions marines du Nummulitique qui y ont forcément détruit les lignées anciennes de la Mésogéide. Les Apennins, émergés à l'Oligocène, n'ont pris des connexions continentales avec l'Egéide et la Tyrrhénide qu'au Pontien ; c'est alors qu'ils ont pu recevoir les *Duvalius* et autres lignées qui ont donné naissance à leur faune cavernicole actuelle ».

Ajoutons encore qu'une migration remontant vers le nord, le long des chaînes dinariques, aurait atteint l'arc alpin ; telle serait l'origine des *Plusiocampa* troglobies du groupe *Strouhali*.

Il nous faut maintenant envisager l'histoire des troglobies qui appartiennent aux lignées possédant une chétotaxie thoracique typique.

Si l'on excepte les *Campodea* et les *Podocampa*, ces troglobies, réunis sous l'étiquette de *Plusiocampa*, n'ont plus aucun proche parent endogé, du moins en Europe. Leur répartition, dans le Jura et les Pyrénées, est assez comparable à celle des *Royerella* et des *Aphaenops*, et il est bien possible qu'ils soient les descendants directs de la faune montienne. Deux d'entre eux, *P. Sollaudi* et *P. humilis*, ont une répartition exceptionnellement vaste, évoquant une grande ancienneté, et le rapprochement que j'ai tenté entre *P. humilis* de France et *P. atoyacensis* du Mexique est significatif.

Source : MNHN, Paris

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Dans ce mémoire, j'ai rassemblé le plus grand nombre de documents possible concernant la morphologie, le développement postembryonnaire, l'écologie et la géonémie des Diploures Campodéidés.

L'étude taxonomique de ce groupe difficile a été poussée aussi loin que me le permettaient les matériaux dont je disposais et je l'ai envisagée dans le sens le plus large, en m'efforçant de mettre en évidence les affinités réelles des formes et d'ébaucher ainsi leur phylogénie. Pour cela, je me suis fondé essentiellement sur la morphologie, mais je n'ai négligé aucun des renseignements qu'apportent l'étude du développement, de l'écologie et de la géonémie. Trois grands phylums, *Campodeinae*, *Lepidocampinae*, *Hemicampinae* ont été reconnus et définis.

J'ai tenté, le premier, une mise au point des critères taxonomiques du groupe, basée en grande partie sur une expérience personnelle acquise au cours de l'examen de plusieurs milliers d'exemplaires appartenant à quelques 120 formes différentes, dont un peu plus de 70 nouvelles ont été décrites. Dans la recherche et l'étude de ces critères, j'ai pris le plus grand soin pour établir l'homologie des organes considérés entre les diverses lignées. Chaque fois que cela a été possible, j'ai étudié la variation du caractère proposé au cours du développement et dans des populations d'individus approximativement au même stade.

L'étude des modes de répartition des macrochètes m'a permis de dégager un plan chétotaxique fondamental, à partir duquel on peut faire dériver tous les types de chétotaxie connus, la différenciation ou la régression des phanères s'opérant, le plus souvent, suivant un ordre déterminé que l'on retrouve chez la plupart des lignées ; elle m'a montré aussi que des détails, parfois infimes, du comportement de ces phanères peuvent éclairer davantage les affinités des formes que les caractères d'organes à première vue plus importants, tels ceux que présentent les griffes, par exemple.

J'ai apporté les premiers documents précis sur la proportion des sexes chez un bon nombre de formes, montrant que les ♂ ne sont jamais plus abondants que les ♀, tandis que ces dernières sont assez souvent en surnombre.

Une revue complète des caractères sexuels secondaires, du double point de vue de leur morphologie et de leur développement, m'a permis d'établir, entre autres, les faits suivants :

1°) le champ glandulaire de la plaque sternale I est strictement localisé sur la portion médiane de celle-ci ;

Source : MNHN, Paris

2°) cette portion médiane seule est capable de modifier sa forme chez les ♂ de certaines espèces ;

3°) la réduction du champ glandulaire, ou son absence, est indépendante de la structure de la plaque sternale et les formes qui la présentent peuvent être considérées comme néoténiques ;

4°) chez les rares espèces dont le ♂ et la ♀ présentent des caractères sexuels secondaires, la ♀ est toujours moins modifiée que le ♂ ;

5°) la répartition des macrochètes est indépendante du sexe ; par contre, les modifications de certains phanères des *Lepidocampinae* sont effectivement liées au sexe, conformément aux observations de SILVESTRI.

En outre, il semble bien que les caractères sexuels secondaires puissent s'interpréter comme des néoacquisitions et je ne pense pas que les champs glandulaires doivent être homologués aux organes subcoxaux des Japygidés.

J'ai décrit les stades précoces du développement postembryonnaire de quelques représentants des deux phylums les plus importants : *Campodeinae* et *Lepidocampinae*. Il faut surtout retenir l'absence d'écailles chez la larve I de *Lepidocampa*, ce qui la rapproche de celle des *Campodeinae*, et l'augmentation du nombre des articles antennaires au cours du développement des *Lepidocampa*, ce qui oppose ces animaux à tous les *Campodeinae* dont le développement est connu.

L'écologie et la biogéographie des formes endogées ont fait l'objet d'une mise au point que j'aurais voulue plus précise, mais dont les limites m'ont été imposées par l'insuffisance, souvent notoire, de nos connaissances des faunes exotiques et des conditions exactes de vie des espèces. J'ai pu établir cependant les remarquables affinités des faunes malgache et indo-malaise.

Une part importante de mes efforts a été consacrée aux cavernicoles, tout spécialement aux troglobies.

Une révision de toutes les formes connues exclusivement des grottes m'a conduit à établir une clé dichotomique qui rendra, je l'espère, quelques services.

En me fondant essentiellement sur les observations accumulées au cours de cette révision, j'ai envisagé les caractères morphologiques des troglobies, montrant notamment que si tous ne présentent pas un allongement sensible des antennes, des pattes et des cerques, tous ces appendices atteignent néanmoins leur plus grand développement dans cette catégorie de cavernicoles. Ces modifications n'ont d'ailleurs aucun caractère adaptatif.

J'ai étudié la géonémie des troglobies qui sont actuellement connus d'Europe au sud du 49e parallèle, d'Afrique septentrionale et d'Amérique, dans la région des Appalaches et au Mexique. J'ai enfin proposé une interprétation du peuplement de la région méditerranéenne, qui se serait effectué à partir de lignées anciennes de la Mésogéide d'une part et aux dépens d'éléments migrateurs originaires des Egéides d'autre part.

Source : MNHN, Paris

Si j'ai pu réaliser *grosso modo* l'inventaire des Campodéidés troglobies de la faune française, les aires de dispersion des espèces sont loin d'être délimitées avec toute la précision désirable et un travail de prospection considérable reste à accomplir. Hors de nos frontières, l'œuvre est à peine ébauchée et réserve certainement d'innombrables découvertes qui nous aideront à reconstituer l'histoire des lignées cavernicoles.

Source : MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE.

1944. Agrell (I.). — Die schwedischen Thysanuren. (*Opuscul. entomol.*, 9, p. 23-36).
1918 *a*. Bagnall (R. S.). — Records and descriptions of some british *Campodeidae*. (*Ent. month. Mag.*, 54, p. 109-113).
1918 *b*. Bagnall (R. S.). — On two new species of *Campodea*. (*Ibid.*, p. 157-159).
1918 *c*. Bagnall (R. S.). — On a new species of *Campodea* (*C. devoniensis* sp. n.) from South Devon. (*Ibid.*, p. 277).
1925. Bagnall (R. S.). — Scottish Diplura (*Campodeidae*). (*Scottish Nat.*, nov.-déc. 1925, p. 187-188).
1952. Bitsch (J.). — Recherches anatomiques sur le labium des Diploures (Insectes Aptérygotes). (*Publ. Univers. Dijon*, N.S., 9, p. 5-26).
1898. Calandruccio (S.). — Sulla biologia di *Japyx solifugus* Hal. e *Campodea staphylinus* West. (*Boll. Soc. ent. ital.*, 30, p. 62-66).
1916. Carpenter (G. A.). — The Apterygota of the Seychelles. (*Proc. irish Acad.*, 33, sec. B, N° 1, 70 p.).
1951. Chappuis (P. A.) et Jeannel (R.). — *Biospeologica* LXXII. Enumération des grottes visitées, 1927-1949 (huitième série). (*Arch. Zool. exp.*, 88, p. 81-230).
1946 *a*. Condé (B.). — A propos du développement postembryonnaire des *Campodeidae*. (*Bull. Soc. ent. Fr.*, 51, p. 69-71).
1946 *b*. Condé (B.). — *Plusiocampa dargilani* Moniez (Aptérygotes Diploures) (Redescription). (*Bull. Mus. Hist. nat.*, 2e s., 18, p. 270-273).
1946 *c*. Condé (B.). — Diploures récoltés en Corse par P. Remy (2e note). (*Coll. Mus. Zool. Nancy*, 1, p. 1-6).
1947 *a*. Condé (B.). — Diploures récoltés en Corse par P. Remy (1re note). (*Bull. Soc. ent. Fr.*, 51, p. 145-148).
1947 b. Condé (B.). — Description de deux *Campodeidae* de la grotte de Bas-Nistos. (*Bull. Soc. Sc. Nancy*, N.S., 6, p. 18-24).
1947 *c*. Condé (B.). — *Eutrichocampa Remyi* n. sp. (Diploures Campodéidés). (*Ibid.*, p. 60-62).
1947 *d*. Condé (B.). — Campodéidés nouveaux des grottes balkaniques. (*Notes biosp.*, 1, p. 17-32).
1947 *e*. Condé (B.). — Description préliminaire d'un Campodéidé cavernicole du Causse Comtal. (*Ibid.*, p. 33-36).
1947 *f*. Condé (B.). — Quelques Campodéidés des Landes et du Pays basque. (*Bull. Mus. Hist. nat.*, 2e s., 19, p. 185-186).
1947 *g*. Condé (B.). — Quelques Campodéidés du Nord-Est de la France. (*Bull. Soc. Sc. Nancy*, N.S., 6, p. 85-92).
1947 *h*. Condé (B.). — Diploures récoltés en Corse par P. Remy (3e note). (*Bull. Mus. Hist. nat.*, 2e s., 19, p. 282-285).
1947 *i*. Condé (B.). — Premières récoltes de *Campodeidae* en Côte d'Ivoire. (*Bull. Soc. ent. Fr.*, 52, p. 101-103).
1948 *a*. Condé (B.). — Deux Diploures méditerranéens à Strasbourg. (*Bull. Soc. Sc. Nancy*, N.S., 6, p. 120-121).
1948 *b*. Condé (B.). — Diploures du Liban. (*Ibid.*, p. 122).
1948 *c*. Condé (B.). — Campodéidés d'Algérie. (*Bull. Soc. ent. Fr.*, 52, p. 144-146).
1948 *d*. Condé (B.). — Nouvelles stations françaises de Campodéidés avec description d'une forme nouvelle. (*Ann. Sc. nat., Zool.*, 11e s., 9, p. 139-144).

Source : MNHN, Paris

1948 *e*. Condé (B.). — Contribution à la connaissance des Campodéidés cavernicoles de France. (*Notes biosp.*, 2, p. 35-48).
1948 *f*. Condé (B.). — Description d'un *Plusiocampa* cavernicole nouveau d'Herzégovine. (*Ibid.*, p. 49-51).
1948 *g*. Condé (B.). — Les Campodéidés cavernicoles du Jura. (*Bull. Ass. spéléo. Est*, N.S., fasc. 1, p. 5-10).
1948 *h*. Condé (B.). — Addition à la faune des Campodéidés cavernicoles de France. (*Bull. Soc. Sc. Nancy*, N.S., 7, p. 45-54).
1948 *i*. Condé (B.). — Campodéidés hypogés de Corse. (*Ibid.*, p. 62-68).
1949 *a*. Condé (B.). — Campodéidés cavernicoles de la région des Appalaches. (*Notes biosp.*, 4, p. 125-137).
1949 *b*. Condé (B.). — *Plusiocampa provincialis* n. sp., cavernicole de Provence. (*Bull. Soc. linn. Lyon*, 18, p. 166-169).
1949 *c*. Condé (B.). — Présence de Campodéidés cavernicoles en Lorraine et en Champagne. (*Bull. Soc. Sc. Nancy*, N.S., 8, p. 31-34).
1950 *a*. Condé (B.). — Description préliminaire d'un Campodéidé cavernicole du Pays basque espagnol. (*Bull. Mus. Hist nat.*, 2e s., 21, p. 569-573).
1950 *b*. Condé (B.). — Campodéidés d'Afrique du Sud récoltés par le Dr R. F. Lawrence. (*Proc. zool. Soc. London*, 119, p. 807-815).
1950 *c*. Condé (B.). — Description d'un Campodéidé cavernicole de Lombardie. (*Doriana*, 1, 3, p. 1-4).
1950 *d*. Condé (B.). — Campodéidés du Var et des Alpes-Maritimes. (*Bull. Soc. linn. Lyon*, 19, p. 128-132).
1950 *e*. Condé (B.). — Note sur le genre *Oreocampa* (Diploures Campodéidés). (*Rev. fr. Ent.*, 17, p. 283-284).
1951 *a*. Condé (B.). — Campodéidés de la grotte de La Balme. (*Bull. Soc. linn. Lyon*, 20, p. 6-7).
1951 *b*. Condé (B.). — *Campodea* (*C.*) *Meinerti* Bagnall et ses affinités. (*Ibid.*, p. 88-91).
1951 *c*. Condé (B.). — Campodéidés cavernicoles de Catalogne. (*Speleon*, 2, p. 51-62).
1951 *d*. Condé (B.). — Campodéidés et Palpigrades de Basse-Egypte. (*Bull. Mus. Hist. nat.*, 2e s., 23, p. 211-216).
1951 *e*. Condé (B.). — Campodéidés du Portugal récoltés par A. de Barros Machado. (*Mem. e Est. Mus. Zool. Univers. Coimbra*, n° 204, p. 1-11).
1951 *f*. Condé (B.). — Campodéidés du Natal. (*Ann. Natal Mus.*, 12, p. 69-72).
1951 *g*. Condé (B.). — Campodéidés de la région d'Orédon (Htes-Pyrénées). (*Bull. Soc. ent. Fr.*, 56, p. 91-95).
1952 *a*. Condé (B.). — Contribution à la faune endogée du Sahara. Diplopodes Pénicillates, Protoures, Diploures Campodéidés. (*Bull. Soc. zool. Fr.*, 76, p. 349-364).
1952 *b*. Condé (B.). — Nouvelles récoltes de *Campodeidae* en Guinée française et Côte d'Ivoire. (*Act. Conf. inter. Afric. Ocid. Bissau*, 1947, 3 (2), p. 175-176).
1923. Denis (J. R.). — Notes sur les Aptérygotes. I. Sur quelques Aptérygotes décrits par M. Moniez. (*Ann. Soc. ent. Fr.*, 92, p. 209-236).
1924. Denis (J. R.). — Sur la faune française des Aptérygotes. IVe note. (*Arch. Zool. exp. gén.*, 62, p. 253-298).
1930. Denis (J. R.). — Sur la faune française des Aptérygotes. XIe note. Diplures avec tableau de détermination des espèces françaises. (*Bull. Soc. zool. Fr.*, 55, p. 19-41).
1932 *a*. Denis (J. R.). — Sur la faune française des Aptérygotes. XIII. (*Bull. Soc. ent. Fr.*, 37, p. 75-77).
1932 *b*. Denis (J. R.). — Campodés pyrénéens récoltés par H. Gadeau de Kerville. (*Soc. ent. Fr., Livre du Centenaire*, p. 597-614).
1937. Denis (J. R.). — Aptérygotes de la grotte de Goyet (Belgique). (*Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belgique*, 13, 20, p. 1-3).
1948. Denis (J. R.). — Sur la faune française des Aptérygotes. XXIIIe note. (*Bull. sci. Bourgogne*, 11, p. 45-51).

Source : MNHN, Paris

1949. Denis (J. R.). — Ordre des Diploures. (In P. P. Grassé : Traité de Zoologie, 9, p. 160-185, Masson, Paris).
1946. Delamare-Deboutteville (C.). — Diploures et Thysanoures de France. (Morphologie, Ecologie, Principales Familles, Espèces françaises, Récolte). (*L'Entomologiste*, 2, p. 254-257).
1951. Delamare-Deboutteville (C.). — Microfaune du sol des pays tempérés et tropicaux. (*Vie et Milieu, Bull. Lab. Arago*, suppl. I, 360 p.).
1914. Falcoz (L.). — Contribution à l'étude de la faune des microcavernes. Faune des terriers et des nids. (*Thèse Sc. nat., Lyon*, 185 p.).
1927. Folsom (J. W.). — Insects of the subclass *Apterygota* from Central America and the West Indies. (*Proc. U.S. nat. Mus.*, Washington, 72, art. 6, p. 1-16).
1937. Frenzel (G.). — Die Apterygotenfauna des Glatzer Schneeberges, II. (*Beitr. z. Biol. d. Glatzer Schneeberges*, 3, p. 294-321).
1910. Galimard (J.). — La faune souterraine de la Côte-d'Or. (*Bull. Soc. synd. des Pharmaciens de la Côte-d'Or*, 27, p. 75-79).
1914. Gardner (R. E.). — Some notes on the distribution of *Cinura* in the vicinity of Claremont, with description of new species. (*J. Ent. Zool.*, Claremont, 6, p. 86-92).
1951. Ginet (R.). — Etude écologique de la grotte de La Balme (Isère). (*Bull. biol. Fr. Belg.*, 85, p. 422-447).
1952. Ginet (R.). — La grotte de La Balme (Isère) ; topographie et faune. (*Bull. Soc. linn. Lyon*, 21, p. 4-17 et 27-31).
1888. Grassi (B.). — I progenitori dei Miriapodi e degli Insetti. Mem. VII. (*Atti Acc. Rom.*, 4, p. 543-606).
1933. Griepenburg (W.). — Die Rentropshöhle bei Milspe in Westfalen. (*Mitt. Höhlen.-U. Kartsf.*, 3, p. 19-30).
1935. Griepenburg (W.). — Kluterthöhle, Bismark-und Rentropshöhle bei Milspe und ihre Tierwelt. (*Abh. westf. Prov. Mus. Naturk.*, 6, p. 1-46).
1864. Haliday (A. H.). — *Iapyx* a new genus of Insects belonging to the strips *Thysanura* in the order *Neuroptera*. (*Trans. linn. Soc.*, 24, p. 441-446).
1896. Hamann (O.). — Europaische Höhlenfauna. (H. Costenoble, Iéna, 296 p.).
1932. Hilton (W. A.). — The *Campodea* of California. (*J. Ent. Zool.*, Claremont, 24, p. 47-51).
1936. Hilton (W. A.). — *Campodea* from the United States. (*Ibid.*, 28, p. 5-10).
1937. Hilton (W. A.). — *Campodea* from Mexico. (*Ibid.*, 29, p. 100-104).
1938. Hilton (W. A.). — *Campodeidae* from Cuba. (*Ibid.*, 30, p. 52-54).
1939. Hilton (W. A.). — *Campodia Zelanda* n. sp. (*Ibid.*, 31, p. 6-7).
1932. Holzappel (M.). — Die Gewächshausfauna des Berner botanischen Gartens. (*Rev. suisse Zool.*, 39, p. 325-373).
1946. Husson (R.). — Sur quelques récoltes de Diploures Campodéidés. (*Rev. fr. Ent.*, 13, p. 90-92).
1952. Janetschek (H.). — Beitrag zur Kenntnis der Höhlentierwelt der Nördlichen Kalkalpen. (*Ver. z. Schutze Alpenpfl. u. Tiere*, München e. V., p. 3-27).
1926. Jeannel (R.). — Faune cavernicole de la France. (Lechevalier, Paris, 334 p.).
1942. Jeannel (R.). — La genèse des faunes terrestres. (*Presses universitaires*, Paris, 513 p.).
1943. Jeannel (R.). — Les fossiles vivants des cavernes. (Gallimard, Paris, 321 p.).
1947. Jeannel (R.). — Le peuplement des Pyrénées. (*Rev. fr. Ent.*, 14, p. 53-104).

Source : MNHN, Paris

1907. Jeannel (R.) et Racovitza (E. G.). — *Biospeologica* II. Enumération des grottes visitées, 1904-1906 (première série). (*Arch. Zool. exp.*, (4), 6, p. 489-536).

1908. Jeannel (R.) et Racovitza (E. G.). — *Biospeologica* VI. Enumération des grottes visitées, 1906-1907 (seconde série). (*Ibid.*, (4), 8, p. 327-414).

1910. Jeannel (R.) et Racovitza (E. G.). — *Biospeologica* XVI. Enumération des grottes visitées, 1908-1909 (troisième série). (*Ibid.*, (5), 5, p. 67-185).

1912. Jeannel (R.) et Racovitza (E. G.). — *Biospeologica* XXIV. Enumération des grottes visitées, 1909-1911 (quatrième série). (*Ibid.*, (5), 9, p. 501-667).

1914. Jeannel (R.) et Racovitza (E. G.). — *Biospeologica* XXXI. Enumération des grottes visitées, 1911-1913 (cinquième série). (*Ibid.*, 53, p. 325-558).

1918. Jeannel (R.) et Racovitza (E. G.). — *Biospeologica* XXXIX. Enumération des grottes visitées, 1913-1917 (sixième série). (*Ibid.*, 57, p. 203-470).

1928. Jeannel (R.) et Racovitza (E. G.). — *Biospeologica* LIV. Enumération des grottes visitées, 1918-1927 (septième série). (*Arch. Zool. exp.*, 68, p. 293-608).

1882. Joseph (G.). — Systematisches Verzeichnis der in der Tropfstein-Grotten von Krain einheimischen Arthropoden, nebst Diagnosen der vom Verfasser entdeckten und bisher noch nicht beschriebenen Arten. (*Berliner Ent. Zeitschr.*, 26, p. 1-50).

1884. Kingsley (J. S.). — A possible sense organ in *Campodea*. (*Amer. Nat.*, 18, p. 540).

1951. Lagarrigue (J.). — La faune cavernicole terrestre de la région des Causses. (*Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, 85, p. 129-150).

1948 *a*. Leleup (N.). — Thysanoures nouveaux pour la faune belge. (*Bull. et Ann. Soc. ent. Belgique*, 84, p. 12).

1948 *b*. Leleup (N.). — Contribution à l'étude des Arthropodes nidicoles et cavernicoles de Belgique. Deuxième série. Nids endogés : gîtes de la Taupe. (*Mém. Soc. ent. Belgique*, 25, p. 1-55).

1873. Lubbock (J.). — Monograph of the *Collembola* and *Thysanura*. (*Ray Society*, London, 265 p.).

1939. Marten (W.). — Zur Kenntnis von *Campodea*. (*Zeitschr. Morphol. u. Ökol.*, 36, p. 40-88).

1865. Meinert (F.). — *Campodeae* : en Familie af Thysanurernes Orden. (*Nat. Tidsk.*, 3, p. 400-440).

1894. Moniez (R.). — Espèces nouvelles de Thysanoures trouvées dans la grotte de Dargilan. (*Rev. biol. Nord de la France*, 6, p. 81-86).

1847. Nicolet (H.). — Essai sur une Classification des Insectes aptères de l'Ordre des Thysanures. (*Ann. Soc. ent. Fr.*, 2e s., 5, p. 335-395).

1890. Oudemans (J. T.). — *Apterygota* des Indischen Archipels. In M. Weber : *Zool. Erg. niederl. Ost-Indien*, 1, p. 73-92, Leiden.

1870. Packard (A. S.). — New or rare American *Neuroptera, Thysanura* and *Myriapoda*. (*Proc. Boston Soc. nat. Hist.*, 13, p. 405-411).

1871. Packard (A. S.). — The Mammoth Cave and its inhabitants. On the Crustaceans and Insects. (*Amer. Nat.*, 5, p. 744-761).

1873. Packard (A. S.). — On the cave fauna of Indiana. (*Fifth Rep. Peabody Acad. Sci.*, Salem, 5, p. 93-97).

1886. Packard (A. S.). — The Cinurous *Thysanura* and *Symphyla* of Mexico. (*Amer. Nat.*, 20, p. 382-383).

1888. Packard (A. S.). — The cave fauna of North America, with remarks on the anatomy of the brain and origin of the blind species. (*Mem. nat. Acad. Sci.*, Washington, 4, p. 1-156).

1951. Paclt (J.). — Contribution à l'étude de notre faune du domaine principalement endogé. I. (*Entomologické listy = Folia entomologica*, 14, p. 161-164).

Source : MNHN, Paris

1951. Pagès (J.). — Contribution à la connaissance des Diploures. (*Bull. sci. Bourgogne*, 13, Suppl. 9, 97 p.).
1952 *a*. Pagès (J.). — *Parajapygiinae* (*Insecta, Entotrophi, Japygidae*) de l'Angola. (*Publ. Cult. Comp. Diam. Angola*, 13, p. 53-95).
1952 *b*. Pagès (J.). — Contribution à l'étude de la Faune endogée du Sahara. *Projapygidae* (*Diplura*). (*Bull. Soc. ent. Fr.*, 56, p. 129-136).
1935. Pax (F.) et Maschke (K.). — Die Höhlenfauna des Glatzer Schneeberges. I. Die rezente Metazoenfauna. (*Beitr. z. Biol. d. Glatzer Schneeberges*, 1, p. 4-72).
1951. Pierce (W. D.). — Fossil Arthropods from onyx-marble. 9. Fossil primitive Insects from onyx-marble. (*Bull. south. Calif. Acad. Sci.*, 50, p. 34-49).
1907. Racovitza (E. G.). — *Biospeologica* I. Essai sur les problèmes biospéologiques. (*Arch. Zool. exp.*, (4), 6, p. 371-488).
1950. Remy (P.). — Palpigrades de Madagascar. (*Mém. Inst. sci. Madagascar*, A, 4, p. 135-164).
1898. Silvestri (F.). — Primera noticia acerca de los Tisanuros argentinos. (*Comun. Mus. nac. Buenos Aires*, 1, p. 33-36).
1899. Silvestri (F.). — Breve descrizione comparativa di *Lepidocampa* Oudem. con *Campodea* Westw. (*Anal. Mus. nac. Buenos Aires*, 6, p. 391-396).
1902. Silvestri (F.). — Materiali per lo studio dei Tisanuri. V. Tisanuri trovati da altri e da me nell' America meridionale. (*Boll. Soc. ent. ital.*, 33, p. 229-249).
1905 *a*. Silvestri (F.). — Materiali per lo studio dei Tisanuri. VII. Descrizione di un nuovo genere di *Campodeidae* dell' Italia meridionale. (*Redia*, 2, p. 115-120).
1905 *b*. Silvestri (F.). — *Thysanura*, in *Fauna Chilensis*. (*Zool. Jahrb.*, suppl. 6, p. 773-806).
1911. Silvestri (F.). — Nuovi generi e nuove specie di *Campodeidae* (*Thysanura*) dell' America settentrionale. (*Boll. Lab. Zool. Portici*, 6, p. 5-25).
1912 *a*. Silvestri (F.). — Contribuzione alla conoscenza dei *Campodeidae* (*Thysanura*) d'Europa. (*Ibid.*, p. 110-147).
1912 *b*. Silvestri (F.). — Tisanuri finora noti del Messico. (*Ibid.*, p. 204-221).
1912 *c*. Silvestri (F.). — Die Thysanuren des baltischen Bernsteins. (*Schrift. Physik.-Oekonom. Ges. Koenigsberg i. Pr.*, 53, p. 42-66).
1913 *a*. Silvestri (F.). — Tisanuri raccolti dal Dr. I. Trägardh nel Natal e nel Zululand. (*Ark. Zool.*, Stockholm, 8, p. 1-15).
1913 *b*. Silvestri (F.). — On some *Thysanura* in the Indian Museum. (*Rec. ind. Mus.*, 9, p. 51-62).
1916. Silvestri (F.). — Descrizione di alcuni Tisanuri indo-malesi. (*Boll. Lab. Zool. Portici*, 11, p. 85-119).
1918. Silvestri (F.). — *Thysanura*, in : Voyage de Ch. Alluaud et R. Jeannel en Afrique orientale (1911-1912). (Résultats scientifiques, *Apterygogenea*, 1, p. 1-28, L. Lhomme, Paris).
1931 *a*. Silvestri (F.). — Contributo alla conoscenza dei *Campodeidae* (*Thysanura*) delle grotte della Bulgaria. (*Bull. Inst. roy. Hist. nat.* Sofia, 6, p. 97-107).
1931 *b*. Silvestri (F.). — *Campodeidae* (*Insecta, Thysanura*) di Cuba. (*Boll. Lab. Zool. Portici*, 24, p. 299-319).
1931 *c*. Silvestri (F.). — Descrizione di nuovi *Campodeidae* (*Insecta, Thysanura*) della regione neotropica. (*Ibid.*, p. 319-340).
1931 *d*. Silvestri (F.). — Nuovi *Campodeidae* (*Insecta, Thysanura*) della regione australiana. (*Ibid.*, 25, p. 275-285).
1931 *e*. Silvestri (F.). — *Campodeidae* (*Insecta, Thysanura*) dell' estremo oriente. (*Ibid.*, p. 286-320).
1932 *a*. Silvestri (F.). — *Campodeidae* (*Insecta, Thysanura*) dell' Unione dell' Africa meridionale. (*Ibid.*, 26, p. 54-86).

Source : MNHN, Paris

1932 *b*. Silvestri (F.). — Descripción de cinco nuevas *Campodea* (*Thysanura*) de Marruecos. (*Bol. Soc. espan. Hist. nat.*, 33, p. 75-87).
1932 *c*. Silvestri (F.). — *Campodeidae* (*Thysanura*) de España. Parte primera. (*Eos*, 8, p. 115-164).
1932 *d*. Silvestri (F.). — Nuovi contributi alla conoscenza della fauna delle isole italiane dell' Egeo. II. *Thysanura Entotropha* (*Insecta*). (*Boll. Lab. Zool. Portici*, 27, p. 61-111).
1933 *a*. Silvestri (F.). — Spedizione del Prof. Nello Beccari nelle Guiana Britannica. I. *Thysanura* (*Insecta*). (*Ibid.*, p. 114-124).
1933 *b*. Silvestri (F.). — Nuovo contributo alla conoscenza dei Tisanuri del Messico. (*Ibid.*, p. 127-144).
1933 *c*. Silvestri (F.). — Quarto contributo alla conoscenza dei *Campodeidae* (*Thysanura*) del Nord America. (*Ibid.*, p. 156-204).
1933 *d*. Silvestri (F.). — Descrizione di una nuova specie cavernicola di *Campodeidae* (*Thysanura Entotropha*) del Trentino. (*Boll. Lab. Ent. Ist. sp. agr. Bologna*, 6, p. 1-4).
1933 *e*. Silvestri (F.). — Primo contributo alla conoscenza dei *Campodeidae* dell' Africa occidentale. (*Boll. Lab. Zool. Portici*, 27, p. 205-218).
1933 *f*. Silvestri (F.). — Beschreibung einer neuen cavernicolen *Plusiocampa*-Art (*Campodeidae*). (*Mitt. Höhlen-u. Karstf.*, 3, p. 30-33).
1933 *g*. Silvestri (F.). — First contribution to the knowledge of the Indo-Malayan *Campodeidae* (*Thysanura Entotropha*). (*Rec. ind. Mus.*, 35, p. 379-392).
1934 *a*. Silvestri (F.). — Tisanuri cavernicoli della regione di Postumia. (*Atti Congr. speleologico naz.*, Trieste, p. 179-181).
1934 *b*. Silvestri (F.). — *Biospeologica* LX, Campagne spéologique de C. Bolivar et R. Jeannel dans l'Amérique du Nord, II, *Campodeidae*. (*Arch. Zool. exp.*, 76, p. 379-383).
1934 *c*. Silvestri (F.). — Description of a new species of *Thysanura* (*Campodeidae*) from the Hawaiian Islands. (*Proc. haw. ent. Soc.*, 8, p. 519-522).
1936 *a*. Silvestri (F.). — Una nuova specie di *Campodeidae* (*Dicillura*) rappresentante di un nuovo genere, di grotta del Marocco. (*Boll. Soc. Sc. nat. Maroc*, 16, p. 86-89).
1936 *b*. Silvestri (F.). — Eine neue *Campodea* von Kärnten. (*Festschr.* E. Strand, 1, p. 529-531).
1947. Silvestri (F.). — Illustrazione della *Plusiocampa* (*Stygiocampa*) *nivea* Joseph (*Campodeidae, Diplura*) della grotte di Postumia. (*Boll. Lab. Ent. agr. Portici*, 8, p. 88-92).
1948. Silvestri (F.). — Distribuzione geografica di alcuni piccoli Artropodi I. *Procampodea brevicauda* Silv. (*Insecta Diplura*). (*Boll. Zool. Torino*, 15, p. 19-24).
1950. Silvestri (F.). — Descrizione di due specie nuove cavernicole di *Campodeidae* (*Insecta Diplura*) della regione del Monte Tauro. (*Boll. Lab. Ent. « Filippo Silvestri » Portici*, 9, p. 27-31).
1935. Snodgrass (R. E.). — Principles of Insect morphology. (Mc Graw-Hill Book C°, New-York and London, 667 p.).
1929. Stach (J.). — Verzeichnis der Apterygogenea Ungarns. (*Ann. Hist. nat. Mus. hung.*, Budapest, 26, p. 269-312).
1937. Strebel (O.). — Apterygoten aus Griechenland. (*Konowia*, 16, p. 258-267).
1936. Strouhal (H.). — Die *Entotrophi* (*Ins. Apterygg.*) von Warmbad Villach. (*Festschr.* E. Strand, 1, p. 519-529).
1924. Tillyard (R. J.). — Primitive wingless Insects, pt. I. The silverfish, bristle tails and their allies (Order *Thysanura*). (*N. Zealand J. Sci. Technol.*, 7, p. 232-242).
1930. Tuxen (S. L.). — Einige Apterygoten aus Südeuropa nebst Beschreibung zwei neuer Arten von *Thysanura*. (*Ent. Medd.*, 17, p. 219-227).

Source : MNHN, Paris

1948. Tuzet (O.), Bonnet (A.) et Cailar (J. du). — Deuxième contribution à l'étude de la faune cavernicole du Languedoc. (*Notes biosp.*, 2, p. 53-62).
1950. Tuzet (O.), Bonnet (A.), Bournier (A.) et Cailar (J. du). — Troisième contribution à la connaissance de la faune cavernicole du Languedoc méditeranéen. (*Ibid.*, 5, p. 85-95).
1948. Uchida (H.). — *Apterygota* of Shansi, China. (*Mushi*, 19, 1, p. 1-5, 2 pl.).
1898. Uzel (H.). — Studien über die Entwicklung der apterygoten Insecten. (Königrätz, p. 1-58).
1896 *a*. Viré (A.). — Animaux cavernicoles. (*Bull. Mus. Hist. nat.*, 2, p. 90-92).
1896 *b*. Viré (A.). — La Faune des catacombes de Paris. (*Ibid.*, p. 226-234).
1896 *c*. Viré (A.). — Faune des cavernes du Plateau central et du Jura. (*Ibid.*, p. 323-328).
1897. Viré (A.). — Le *Campodea staphylinus* Westwood, et ses variétés cavernicoles. (*Ibid.*, 3, p. 89-95).
1899. Viré (A.). — Essai sur la faune obscuricole de France. (*Thèse Sc. nat.*, Paris, 157 p.).
1900. Viré (A.). — Recherches dans les cavernes d'Autriche, en avril 1900. (*Bull. Mus. Hist. nat.*, 6, p. 233-236).
1902. Viré (A.). — La Faune et la Flore du Puits de Padirac (Lot). (*Ibid.*, 8, p. 601-607).
1943. Vornatscher (J.). — Zur Verbreitung von *Plusiocampa Strouhali* Silv. (*Z. f. Karst-u. Höhlenkde*, 1942-1943, p. 174-178).
1950. Vornatscher (J.). — Der erste Fund eines echten Höhlentieres nördlich der Drau. (*Die Höhle*, 1, p. 6-8).
1842. Westwood (J. O.). — Description of a new Genus of Apterous Hexapod Insects fond near London. (*Trans. ent. Soc. London*, 3, p. 231-234).
1946. Wharton (G. W.). — Observations on *Ascoschöngastia indica* Hirst 1915. (*Ecological Monographs*, 16, p. 151-184).
1927. Womersley (H.). — The *Apterygota* of the South-West of England, pt. IV. (*Proc. Brist. nat. Soc.*, 4e S., 6, p. 372-379).
1928. Womersley (H.). — Note on a Nematode parasite of *Campodea*. (*Ent. month. Mag.*, 64, p. 66).
1937. Womersley (H.). — Studies in Australian *Thysanura*, 3, *Campodeidae*. (*Trans. roy. Soc. S. Austr.*, Adelaide, 61, p. 166-172).
1939. Womersley (H.). — Primitive Insects of South Australia. (*Handbook of the Flora and Fauna of South Australia*, Adelaide, 332 p.).
1945. Womersley (H.). — New species of *Diplura* (*Insecta Apterygota*) from Australia and New Guinea. (*Trans. roy. Soc. S. Austr.*, Adelaide, 69, p. 223-228).
1940. Wygodzinsky (P. W.). — Beiträge zur Kenntnis der Dipluren und Thysanuren der Schweitz. (*Verh. Nat. Ges. Basel*, 51, p. 40-63).
1941 *a*. Wygodzinsky (P. W.). — Beiträge zur Kenntnis der Dipluren und Thysanuren der Schweiz. (*Mém. Soc. helv. Sc. nat.*, 74, 2, p. 113-227).
1941 *b*. Wygodzinsky (P. W.). — Zur Kenntnis einiger europäischen Dipluren und Thysanuren. (*Verh. Nat. Ges. Basel*, 52, p. 63-100).
1941 *c*. Wygodzinsky (P. W.). — Ueber eine neue *Campodea* und eine neue *Lepismachilis* aus Südeuropa. (*Ent. Medd.*, 22, p. 137-149).
1942. Wygodzinsky (P. W.). — Second contribution towards the knowledge of *Diplura* and *Thysanura* from Palestine. (*Rev. brasil. Biol.*, 2, p. 29-46).
1943 *a*. Wygodzinsky (P. W.). — Sobre una nueva especie de *Eutrichocampa* Silvestri, 1901 (*Campodeidae, Diplura*). (*Notas del Mus. La Plata*, 8, p. 141-145).
1943 *b*. Wygodzinsky (P. W.). — Note on the origin and classification of *Apterygota*. (*Rev. de Ent.*, 14, p. 516-521).

Source : MNHN, Paris

1944 *a*. WYGODZINSKY (P. W.). — Contribuiçao ao conhecimento dos *Entotrophi* e *Thysanura* (*Apterygota, Insecta*) de Portugal. I. Intraduçao. Familia *Campodeidae* (*Entotrophi*). (*Rev. brasil. Biol.*, 4, p. 501-512).

1944 *b*. WYGODZINSKY (P. W.). — Sôbre uma nova espécie de *Plusiocampa* (*Entotrophi, Campodeidae*) do Brasil. (*Papéis Avulsos Depart. Zool.*, S. Paulo, 4, p. 303-308).

1944 *c*. WYGODZINSKY (P. W.). — Contribuiçao ao conhecimento da familia *Campodeidae* (*Entotrophi, Insecta*) do Mexico. (*Anales Esc. nac. Cien. biol.*, 3, p. 367-404).

1948. ZIMMERMAN (E. C.). — Insects of Hawaii, 2, *Apterygota* to *Thysanoptera* inclusive. (*University of Hawaii Press*, Honolulu, 475 p.).

ADDENDUM.

Le manuscrit de ce mémoire a été achevé en mai 1952 et seules des contingences matérielles en ont ajourné l'impression. Les travaux sur les Campodéidés qui ont été publiés dans l'intervalle sont mentionnés dans la liste ci-dessous. En outre, les formes suivantes, annoncées seulement ici, ont été décrites en détail dans certaines de ces notes : *Jeannelicampa stygia* n. sp. (1952), *Campodea* (*Dicampa*) *insulana* n. sp. (1953 *a*), *Plusiocampa corcyraea cyrnensis* n. ssp. (1953 *a*), *C.* (*D.*) *Davidi crassa* n. ssp. (1954 *b*), *C.* (*D.*) *Kocheri* n. sp. (1954 *b*), *C.* (*D.*) *Kocheri confusa* n. ssp. (1954 *b*), *C.* (*D.*) *aemula* n. sp. (1954 *b*), *C.* (*D.*) *egregia* n. sp. (1954 *b*), *Podocampa fragiliformis* n. sp. (1954 *b*), *Remycampa Grasséi* n. sp. (1954 *b*), *Lepidocampa* (L.) cf. *Weberi* Oudemans (1954 *c*), *L.* (*Paracampa*) *Gravelyi pectinata* n. ssp. (1954 *c*), *C.* (*Indocampa*) *Pauliani* n. sp. (1954 *c*), *C.* (*I.*) *rhopalophora* n. sp. (1954 *c*), *C.* (*I.*) cf. *rhopalophora* (1954 *c*), *Notocampa* (*Nesocampa*) *madecassa* n. sp. (1954 *c*), *Plusiocampa romana* n. sp. (1954 *d*), *C.* (*C.*) *majorica* n. sp. (1955 *b*), *C.* (*C.*) *majorica interjecta* n. ssp. (1955 *b*), *Plusiocampa Breuili* n. sp. (1955 b), *P. Fagei* n. sp. (1955 *b*).

1952. CONDÉ (B.). — Campodéidés cavernicoles d'Afrique septentrionale. (Note préliminaire). (*Notes biosp.*, 7, p. 61-67).

1953 *a*. CONDÉ (B.). — Diagnoses de nouveaux Campodéidés corses. (*Bull. Mus. Hist. nat.*, 2e s., 24, p. 562-567).

1953 *b*. CONDÉ (B.). — *Campodeidae* (*Entotrophi*) de Sumba. (*Verh. Naturf. Ges. Basel*, 64, p. 115-117).

1953 *c*. CONDÉ (B.). — Campodéidés de la grotte de San Giovanni (Sardaigne). (*Notes biosp.*, 8, p. 33-37).

1953 *d*. CONDÉ (B.). — Le Diploure *Campodea monspessulana* n. sp., hôte de la Grégarine *Lepismatophila campodeae* Tuzet, Manier et Ormières. (*Bull. Mus. Hist. nat.*, 2e s., 25, p. 406-409).

1954 *a*. CONDÉ (B.). — Campodéidés du Venezuela (Récoltes de G. MARCUZZI). (*Mem. Mus. civ. St. nat. Verona*, 4, p. 89-90).

1954 *b*. CONDÉ (B.). — Campodéidés endogés d'Afrique septentrionale. (*Bull. Soc. zool. Fr.*, 78, p. 358-377).

1954 *c*. CONDÉ (B.). — Campodéidés de Madagascar et de l'île de la Réunion. (*Mém. Inst. sci. Madagascar*, s. E, 4, p. 617-637).

1954 *d*. CONDÉ (B.). — Campodéidés cavernicoles de la péninsule italienne (Note préliminaire). (*Notes biosp.*, 9, p. 37-40).

Source : MNHN, Paris

1954 *e*. Condé (B.). — Campodéidés cavernicoles d'Afrique septentrionale (2e note). (*Ibid.*, p. 41-43).

1954 *f*. Condé (B.). — Sur la présence de *Lepidocampa* (*L.*) *Weberi* Oudemans en Afrique (*Diplura Campodeidae*). *Miscel. zool.* H. Schoutedden. (*Ann. Mus. Congo Tervuren*, n. s. in-4°, *Zool.*, I, p. 332-334).

1954 *g*. Condé (B.). — *Campodeidae*, in H. Franz : Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt, p. 644-649, Wagner, Innsbruck.

1955 *a*. Condé (B.). — *Biospeologica* LXXV. Mission Henri Coiffait au Liban (1951), 4, Protoures et Diploures Campodéidés. (*Arch. Zool. exp. gén.*, 91, p. 397-412).

1955 *b*. Condé (B.). — Campodéidés cavernicoles des Baléares. (*Notes biosp.*, 9, p. 121-132).

1955 *c*. Condé (B.). — Sur la faune endogée de Majorque (Pénicillates, Protoures, Diploures Campodéidés, Palpigrades). (*Bull. Mus. Hist. nat.*, 2e s., 26, p. 674-677).

...BIBL. DU ...MUSEUM ...HIST. ...NAT.

Source : MNHN, Paris

ERRATUM.

La note 1 de la page 112 doit être corrigée comme il suit :

(1) Dans sa clé de détermination des espèces rapportées au genre *Entrichocampa*, Wygodzinsky (1943 *a*) fait figurer *E. Wilsoni* Silvestri 1911, de Californie et de l'Arizona, que son auteur avait placé, dès 1933 *c*, dans le genre *Parallocampa*, sous-genre *Meiocampa*.

Achevé d'imprimer le 31 janvier 1956.

M. Declume, imprimeur, Lons-le-Saunier. — 1104-55-612.
Janvier 1956 « Dépôt légal 1er trimestre 1956 — n° 4514 ».

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Les **Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle** paraissent sans périodicité fixe. Chaque volume est formé d'un nombre variable de fascicules, publiés isolément et ne contenant qu'un seul mémoire.

Les auteurs reçoivent 50 tirages à part de leurs travaux, brochés et sous couverture. Ils s'engagent à ne pas les mettre dans le commerce.

Le montant des abonnements et les demandes de fascicules doivent être adressés au *Muséum national d'Histoire naturelle, Service des ventes*, 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Paris (5e).

Compte chèques postaux : Paris 124-03.

ÉDITIONS DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Paris

Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle (commencé en 1895). Un volume in-8° par an.

Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle, nouvelle série (commencée en 1936). In-8°, sans périodicité fixe.

Archives du Muséum national d'Histoire naturelle (commencées en 1802 comme *Annales du Muséum national d'Histoire naturelle*. Un volume in-4° par an.

Publications du Muséum national d'Histoire naturelle (sans périodicité fixe). Paraît par fascicules in-8°.

Revue française d'Entomologie (Directeur : Dr R. Jeannel, laboratoire d'Entomologie). Paraît depuis 1934, in-8°.

Notulae systematicae (Directeur : M. H. Humbert, laboratoire de Phanérogamie) Paraît depuis 1909, in-8°, sans périodicité fixe.

Index seminum Musei parisiensis (Laboratoire de Culture). Paraît depuis 1822 Echange.

Journal d'Agriculture tropicale et de Botanique appliquée, anciennement *Revue de Botanique appliquée et d'Agriculture Coloniale* (Secrétaires : MM. J.-F. Leroy et J. Carayon). Paraît depuis 1954.

Revue Algologique (Directeur : M. R. Lami, laboratoire de Cryptogamie). Paraît depuis 1924, in-8°.

Revue Bryologique et Lichénologique (Directeur : Mme Allorge, laboratoire de Cryptogamie). Paraît depuis 1874. In-8°,

Revue de Mycologie, anciennement *Annales de Cryptogamie exotique* (Directeur : M. R. Heim). Paraît depuis 1928 ; in-8°.

Mammalia (Directeur : M. E. Bourdelle, laboratoire de Mammalogie). Paraît depuis 1936 ; in-8°.

Bulletin du Laboratoire maritime du Muséum national d'Histoire naturelle, à Dinard (Directeur : M. R. Heim, laboratoire maritime de Dinard). Paraît depuis 1928 ; in-8°.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris